日機連１５環境安全－３

平 成 15 年 度
機械工業の安全化技術に関する調査研究報告書
－包装・荷造機械を対象としたモデルケース分析調査－

平 成 16 年 3 月

社団法人　日本機械工業連合会
社団法人　日本包装機械工業会

序

近年、技術の発展と社会との共存に対する課題がクローズアップされ、機械工業においても環境問題、安全問題が注目を浴びるようになってきております。環境問題では、京都議定書の発行が間近となり、排出権取引やＣＤＭなどの柔軟性措置に関連した新ビジネスの動きもあり、政府や産業界は温室効果ガスの削減目標の達成に向けた取り組みを強化しているところであります。また、安全問題も、ＥＵにおけるＣＥマーキング制度の実施や、平成 12 年には厚生労働省から「機械の包括的な安全基準に関する指針」が通達として出されるなど、機械工業にとってきわめて重要な課題となっております。

海外では欧米諸国を中心に環境・安全に配慮した機械としての具体的な形が求められてきており、それに伴う規準、法整備が進められているところであります。グローバルな事業展開を進めているわが国機械工業にとって、この動きに遅れることは死活問題であり早急な対処が必要であります。

こうした内外の情勢に対応するため、当会では早くから取り組んできた環境問題や機械標準化に係わる事業を発展させて、環境・社会との共存を重視する機械工業の在り方を追求して参りました。平成 15 年度には、海外環境動向に関する情報の収集と分析、環境適合設計手法の標準化、それぞれの機械の環境・安全対策の策定など具体的課題を掲げて活動を進めてきました。

こうした背景に鑑み、当会では機械工業の環境・安全対策のテーマの一つとして社団法人日本包装機械工業会に「機械工業の安全化技術に関する調査研究－包装・荷造機械を対象としたモデルケース分析調査－」を調査委託いたしました。本報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚であります。

平成 16 年 3 月

社団法人　日本機械工業連合会

会　長　　相 川 賢 太 郎

はじめに

「機械工業の安全化技術に関する調査研究－包装・荷造機械を対象としたモデルケース分析調査－」の事業は、社団法人日本機械工業連合会の「平成 15 年度機械工業の環境・安全、エネルギー効率的利用に関する基礎調査補助事業（環境・安全対策）」の一部を受託して実施した事業であります。

包装・荷造機械および関連機器産業は、この数年マイナス成長という厳しい経済環境下にありますが、この環境を脱皮して、持続的な安定した成長基盤を構築するためには年々進行する少子高齢化問題、多様化するユーザーニーズに伴う多品種少量生産をはじめ、環境保護の立場から省資源・リサイクル化、省エネルギー化などを促進する製品の開発が求められてきております。

また、近年ＰＬ事故が増加する傾向にあって、機械の安全・衛生面の関心が強まり、この対応策が大きな問題となってきている中で、解決の一案として、安全性を高め、安心して使用できる機械を設計製作するために、機械が持つ危険源を見極め、評価するリスクアセスメント手法を導入することが有効と思われます。

包装・荷造機械は、食品工業、化学・医薬・化粧品製造業、鉄鋼、自動車、繊維・雑貨・文具製造業から流通・サービス業に至るまで、あらゆる産業に導入され生産・流通の合理化、省資源化に貢献しておりますが、これらの業界の安全・衛生・環境のニーズおよびシーズを調査し、要求に応える機械開発の方向性を探り、その一方では包装・荷造機械の海外の安全規格の現状を調査し、国際的な整合性を図ることに努めました。

本調査研究事業を推進するにあたり、ご支援、ご協力を賜りました関係各省、関係団体ならびに当調査研究委員会の委員各位のご尽力とアンケート調査に貴重な意見をお寄せいただいた方々に心より感謝の意を表します。

平成 16 年 3 月

社団法人　日本包装機械工業会

会　長　　佐 藤 保 壽

機械工業の安全化技術－包装・荷造機械を対象としたモデルケース分析調査－に関する調査研究委員会の委員名簿

区　分	氏　名	所　属・役　職
委員長	中井英一	中井技術士事務所　所長
副委員長	槌屋治紀	システム技術研究所　所長
委　員	白川　宏	白川技術士事務所　所長
	古屋政広	味の素エンジニアリング　営業部 シニアコンサルタント
	梅森輝信	ゼネラルパッカー株式会社　取締役　営業部長
	鈴木　求	大森機械工業株式会社　執行役員　技術本部　副本部長
	見方義孝	大和製衡株式会社　顧問
	猪飼謙二	株式会社フジキカイ　開発本部
	兼岡継雄	藤森工業株式会社　研究所　所長代理
	酒井秀樹	株式会社川島製作所　技術部　次長
	間野士朗	株式会社オーエム製作所　製品開発部　参事
	田中豊作	株式会社東京自働機械製作所　取締役　研究所長
	水野博文	ＣＫＤ株式会社　生産本部　小牧自動機械事業部 技術開発部　副部長
経済産業省	猪口　相	製造産業局産業機械課　部品・一般産業機械一係長
事務局	岡部孝之	社団法人日本包装機械工業会　常任理事　事務局長
	長島康男	社団法人日本包装機械工業会　事務局次長　技術部長
	佐々木元	社団法人日本包装機械工業会　検査部長

【順序不同、敬称略】

目　次

第１章　調査の背景と目的 ---------- 1
第２章　包装機械に関連する事故の現状と分析 ---------- 3
　２－１　包装機械の安全性・衛生性の審査における不適合箇所の現状 ---------- 3
　２－２　包装機械のＰＬ保険事故に関する調査分析 ---------- 11
第３章　海外における安全対策の現状 ---------- 29
　３－１　米国に関する資料 ---------- 29
　３－２　ヨーロッパに関する資料 ---------- 37
第４章　リスクアセスメント ---------- 45
　４－１　リスクアセスメントおよび安全方策の実施 ---------- 45
　４－２　リスクアセスメントの一般形式 ---------- 58
　４－３　製造者と使用者の責任関係及び残存リスクの低減対策について ---------- 72
　４－４　リスクアセスメントの実施例 ---------- 74
　　１）　給袋充填機のリスクアセスメント ---------- 74
　　２）　段ボールケーサーのリスクアセスメント ---------- 80
　　３）　上包み包装機のリスクアセスメント ---------- 88
　　４）　組合せはかりのリスクアセスメント ---------- 92
　　５）　カートニングマシンのリスクアセスメント ---------- 96
　　６）　ＰＴＰ包装機のリスクアセスメント ---------- 102
　　７）　真空包装機のリスクアセスメント ---------- 108
　　８）　縦型製袋充填機のリスクアセスメント ---------- 113
　　９）　連続ＢＩＢ自動充填機のリスクアセスメント ---------- 117
　１０）　海外向けリスクアセスメント実施例 ---------- 123
第５章　アンケート調査 ---------- 149
　５－１　アンケート調査の概要 ---------- 149
　５－２　アンケート調査の分析 ---------- 150
　　１）　全体集計 ---------- 151
　　２）　業種別集計 ---------- 158
　　(1)　食品関係 ---------- 158
　　(2)　化学・医薬･化粧品 ---------- 160
　　(3)　鉄鋼･自動車・電気 ---------- 162
　　(4)　繊維・雑貨・文具 ---------- 164
　　(5)　流通・サービス ---------- 166
　　(6)　包装材料・印刷・加工 ---------- 168
　　(7)　包装機械メーカー・機器 ---------- 170
　　(8)　一般・その他 ---------- 172

３）　質問項目別集計 ---------- 174
(1)　作業者に対する安全性の確保 （ＰＬ対応） ---------- 174
(2)　ＨＡＣＣＰシステム対応・ＧＭＰ対応 ---------- 176
(3)　メンテナンスフリー ---------- 178
(4)　シール不良や密封性の検査装置の普及 ---------- 180
(5)　異物混入検知技術の向上 ---------- 182
(6)　無菌包装の普及 ---------- 184
(7)　衛生度検知・表示の実現 ---------- 186
(8)　トレーサビリティシステム ---------- 188
(9)　安全・衛生について取扱説明書の充実 ---------- 190
５－３　アンケート調査のまとめ ---------- 192
第６章　まとめ ---------- 194

資料
１）　アンケート用紙

調 査 研 究 の 概 要

本報告は、包装・荷造機械の安全化技術に関する調査研究をとりまとめたものである。以下には概要を紹介する。

第１章は、本調査の背景と目的について述べている。
第２章は、包装・荷造機械の安全化技術を調査するにあたって、包装機械に関連して現実に生じている事故の分析を行なっている。内容としては、当工業会が実施している包装機械の安全性・衛生性の審査での不適合箇所の現状についての報告と包装機械についてＰＬ保険に関する調査分析報告である。
第３章は、包装機械に関する海外における安全対策についてとりまとめている。その内容は、米国ＰＭＭＩ（Packaging Machinery Manufactures Institute）の技術文書の内容と文体のガイド、ＥＵにおける安全対策に関する規格について紹介している。
第４章は、リスクアセスメントについて検討している。リスクアセスメントの考え方、その実施例、実施形式、残存リスクに関する考え方についての概要紹介ののち、実際に現実の各種包装・荷造機械にリスクアセスメントを実施した内容をとりまとめている。
第５章はアンケート結果の分析を行なっている。アンケート調査で取り上げた内容としては、包装技術の将来像と、社会的問題への取り組み、安全・衛生に関する考え方などである。安全化に関するそれぞれの項目について、包装機械関係者がどのような考え方をもっているかをアンケート結果から分析している。
第６章は、本調査の内容についてとりまとめ、包装・荷造機械の安全化技術について今後とるべき方向を考察している。

以上のように本報告書は、包装・荷造機械の安全化技術について、現実の事故調査分析、海外における状況調査、リスクアセスメントの試みを行なっている。さらにアンケート調査を行ない、その結果を分析して、安全化技術に関する考え方を整理したものである。包装・荷造機械産業に関与する人々が、包装・荷造機械の安全化を推進するために、本報告書が有益であることを願っている。

機械工業の安全化技術に関する調査研究報告書

―包装・荷造機械を対象としたモデルケース分析調査―

第１章　調査の背景と目的

１－１　調査研究の背景

２１世紀に入り、日本経済はまだ新しい展望を明確にしていない。少子高齢化が進み、人口増加が終わり、日本の社会は今までに経験したことのない新しい段階に突入し始めているのに、日本の社会がそれに適応していない状況が見られる。
このような全体的状況のなかで、日本の包装・荷造機械技術の将来はどのようなものになってゆくのか、不透明な状態が続いているといえる。

日本の包装機械産業は、1945年以後本格的な発展を始め、1960年代の高度経済成長時代に飛躍的に発展した。その後の石油危機の時代にも、その影響を大きく受けずに包装機械産業は成長し続けた。この間、包装機械産業は、日本経済の流通革命を支える技術と製品を提供してきた。過去50年間に、日本人の生活様式は大きく変貌し、その進展する過程に包装機械産業は大きな役割を担ってきた。

この期間を通じて、日本は世界第２位のＧＤＰを生み出す経済大国となり、日本人の生活水準は急速に豊かになり、都市だけでなく日本全土における生活水準の高度化が進行した。これを成立させたのが、日常生活用品の大量生産システムと流通ネットワークの増大であった。各種の食品、化学製品、医薬品、電子機器などの製品が、増大した流通ネットワークによって大量に定常的に供給されるようになり、これに伴い包装機械に対する要求も飛躍的に増大した。そして、包装機械産業はこれに応えて、機械技術、電子技術、製造技術を駆使して様々な包装機械の新しい技術を開発し、新しい包装の開発を行ってきた。

こうした包装技術の進展に伴って、包装機械の安全化技術の重要性がより高まってきている。当工業会では、すでに包装機械の安全・衛生基準を策定して、安全・衛生についての審査を実施して、より安全で衛生を考慮した包装機械の普及を推進してきた。すでに、審査合格機種に対しては、ＰＡＳＳマークによってこれを表示し、安全性の高い包装・荷造機械を作り上げる成果を生み出している。この活動は、包装・荷造機械を安全度の高いものへと改善し、信頼性を向上させるために有効に機能している。

しかしながら、食品業界や医薬品業界では、商品や商品を製造する機械に対する安全性や衛生性に関して、一段と厳しい要求を、包装・荷造機械に求めている。これらの要求に対処する必要が生じている。

１－２　本調査研究の目的

このような状況を背景にして、包装・荷造機械の安全化技術についてさらに高度な発展が必要になってきている。そして、最近、注目されている機械技術の「リスクアセスメント」の考え方を取り入れて、さらにこれを推進する必要が生じている。

本調査研究は、包装・荷造機械の安全化に関して、最新の動向について調査を行い、実際に安全化技術を推進するために必要な方法を検討するものである。

まず、包装・荷造機械産業内において、どのような安全化の問題があるのかを、現実に生じている事故の分析を通じて明らかにする。つぎに海外における、当該分野に関する進展状況を調査して検討する。そして、最近注目されている「リスクアセスメント」について紹介し、この手法を、現状の包装・荷造機械に適用して、実際にどのような結果になるかを検討する。さらに、アンケート調査を実施して包装・荷造機械関係者が、安全化技術について抱いている意見を調査分析する。

本調査研究の目的は、包装・荷造機械における安全化技術について検討し、実際のリスクアセスメントを行い、また包装・荷造機械関係者の意見を調査し、今後の包装・荷造機械の安全化技術の発展に資するものである。

第２章　包装機械に関連する事故の現状と分析

本章では、包装機械に関連する事故の現状についての調査結果とその分析を紹介し、現在のデータを把握する。まずは現実に生じていることがらについて理解するためである。そのために、当工業会がこれまでに実施した包装機械の「安全性、衛生性の審査」においてどのような点が指摘されているかを整理する。そして（株）損害保険ジャパンサービスセンター部に依頼して作成した「包装機械のＰＬ保険事故に関する調査分析結果報告書」をその後に示す。

２－１　包装機械の安全性、衛生性の審査における不適合箇所の現状

(社)日本包装機械工業会では包装機械の安全性と衛生性に関する基準（「包装・荷造機械の安全衛生基準－1986」、「包装・荷造機械の衛生基準－1999」）を制定し、包装機械製造者からの申請により機械の安全性や衛生性について検査するシステム(注1)がある。今回の調査研究の一環として、より安全（衛生的）な機械を製造するため、過去の検査データを分析し、機械製造者が陥りやすいポイントをまとめた。

(注1)　検査するシステム：(社)日本包装機械工業会の包装・荷造機械検査センターを指す。本検査センターは1987年3月に設立し、「包装・荷造機械の安全衛生基準－1986」、「包装・荷造機械の衛生基準－1999」等の下で、検査、指導業務を行っている。

１）安全検査での不適合箇所

期　　間　：　1990年4月～2003年5月
対象企業数　：　13社（1999年9月以降は３社）
対象件数　：　29件（1999年9月以降は12件）

1986年10月に(社)日本包装機械工業会では「包装・荷造機械の安全衛生基準－1986」を定め、包装機械の安全性に関する基準とした。それ以来実施した安全検査に関するデータを分析した。1999年8月以前に関しては、無作為抽出で10社17件、1999年9月以降に関しては、全件の３社12件を対象に実施した。２グループに分けたのは

①　1999年8月以前のデータが膨大である
②　安全に関する時代的背景が現れることへの期待
③　(社)日本包装機械工業会の安全に関する指導効果の確認

等であった。

ａ　安全検査における機械本体の不適合箇所

表１－１からわかるように、不適合箇所が多岐にわたっているが、「1 安全ガード防護が不十分、またはない」71件、「2 安全ガードにインターロックがない」16件、「3 ガードの開口部が大きい」14件、「6 高温部に安全ガードがない」８件、等の安全ガードに関する指摘が109件（60.5%）と大勢を占めていることがわかる。安全ガードに対する判定は非常に難しく、検査員の主観によるところもあるが、機械の安全性に対する大きな問題点といえる。また、109 件の指摘のうち 74 件（67.9%）は1999年8月以前に指摘されたものであることを考えると、時代と共に機械製造者の機械安全に関する意識が高揚したことを示しているのではなかろうか。

「6 高温部に安全ガードがない」に関して、近年この指摘はほとんどない。データに現れた２件は、余熱（機械を停止してもヒーターの温度は直ぐには下がらない）対策の不十分さを示したものである。

「4 非常停止スイッチの数、または位置が悪い」12 件、「9 保護回路線の色、または表示に問題がある」５件、およびデータには現れていないが「操作スイッチのアクチュエーターの色」、「電線の色」等に関しては、機械使用者からの強い要望で（社）日本包装機械工業会の基準（JIS と同じ）に従えない場合がある。これらは機械使用者の現状、習慣から生じる問題であるが、一機械製造者の努力では必ずしも解決できないことのように感じる。幸いにして、今のところこれらに起因する大きな事故は聞いていない。同様の問題は、安全ガードの設置、インターロックといった分野でも生じている。今後は、安全性、工場の現状、価格を中心に、全産業界の問題として解決の方法を検討する必要を感じる。

「5 警告表示がない」の 11 件に関しては、「本質的安全設計、安全防護、補足的安全方策を実施しても残る危険箇所には警告標識を貼付する」ことを原則としているが、いわゆるグレーゾーンに対しては設計者の主観が入る。基準に具体的で明確な表現ができないだけに、今後も残る問題であろう。

表１－１　安全検査における機械本体の不適合箇所一覧表

項　　目	件　数			%
	～1998	1999～	合計	
1 安全ガード防護が不十分、またはない	45	26	71	39.4
2 安全ガードにインターロックがない	15	1	16	8.9
3 ガードの開口部が大きい	6	8	14	7.8
4 非常停止スイッチの数、または位置が悪い	9	3	12	6.7
5 警告表示がない	4	7	11	6.1
6 高温部に安全ガードがない	6	2	8	4.4
7 必要な保護ボンディングがない	1	6	7	3.9
8 非常停止スイッチの地色が黄色でない	3	3	6	3.3
9 保護回路線の色、または表示に問題がある	1	4	5	2.8
10 不適合部品を使用している	5	0	5	2.8
11 充電部が露出している	2	2	4	2.2
12 手回しハンドルの把手が危険である	3	0	3	1.7
13 警告表示が見難い	0	2	2	1.1
14 制御装置のロック装置が不備である	0	2	2	1.1
15 保護回路端子の固定ねじを共用している	0	2	2	1.1
16 インターロック回路が容易に解除できる	2	0	2	1.1
17 電力回路と制御回路配線が混在している	2	0	2	1.1
18 圧縮エアの止め弁がない	2	0	2	1.1
19 安全ガードの強度不足している	0	1	1	0.6
20 警告表示が JIS と著しく相違している	0	1	1	0.6
21 電源断路装置の配置が不適切である	0	1	1	0.6
22 直流回路０Ｖ側の電線色が不適切である	0	1	1	0.6
23 電気回路の設計に不具合がある	1	0	1	0.6
24 制御機器とエア圧機器が混在している	1	0	1	0.6
合　　計	108	72	180	100.0

不適合指摘事項に対する設計者、技術管理者の反応であるが、若い技術者ほど（社）日本包装機械工業会の基準、JIS 等を理解しており、「どの条項に？」、「何故？」、「私は『こう』理解した」等の疑問や質問がよく出る傾向にある。これは包装機械業界の将来に、大変好ましいことと感じている。

全体的には、設計者の不注意による誤り（単純なものも含め）、機械を小型化することによる弊害、機械使用者との関係による障害等が一部は残るにしても、機械設計においては「安全」の思想が啓蒙されていることは間違いない。

図１－１は、表１－１をグラフ化したものである。

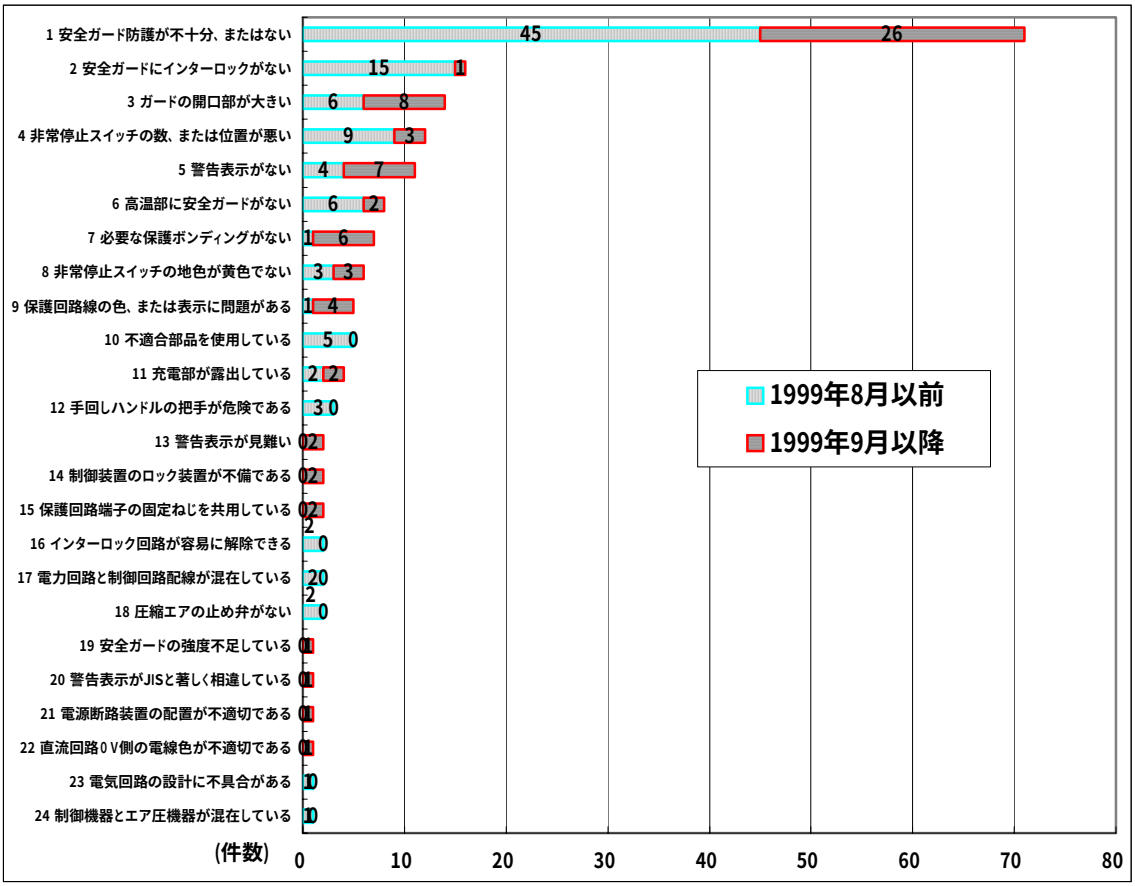


図１－１　安全検査における機械本体の不適合箇所のグラフ

b　安全検査における情報提供の不適合箇所

表１－２で、全件数 150 件の内、37 件（24.7%）が 1999 年 8 月以前の検査で指摘したもので、残る 113 件（75.3%）が 1999 年 9 月以降の検査で指摘したものである。母体数が少ないにもかかわらず 1999 年 9 月以降の検査での不適合の指摘が多いのは、必ずしも最近の取扱説明書等に不備が多いのではなく、ＰＬ法やリスクアセスメントによる残存リスク情報の提供を充実しなければならないことにより、検査時の基準運用姿勢に厳しさを加えたからと考えられる。

「1 安全に関する記述が具体性に欠ける」18 件、

「4 高温部(余熱)に関する記述がない」９件、

「7 危険箇所に関する警告記述がない」７件、

「12 補修作業の実施者に関する記述がない」５件、
「18 安全な清掃方法に関する記述がない」３件、
「19 重量物運搬に関する記述がない」３件、
「23 誤った使用方法が記述してある」２件、
「24 騒音に関する記述がない」２件、
「27 作業者の教育･訓練に関する記述がない」１件
を合計すると 50 件（33.3%）になる。これらの項目は安全に関する基本的事項なので、技術文書作成にあたっては十分な配慮をする必要がある。
「2 記述、単位に誤りがある」15 件、
「13 記載データに相違がある」５件、
「14 記述内容または技術用語に統一性がない」５件であり、
合計すると 25 件であった。内容的には文書作成者が少し注意すればなくなる項目である。

表１－２　安全検査における情報提供の不適合箇所一覧表

項　　目	件　数			%
	～1998	1999～	合計	
1 安全に関する記述が具体性に欠ける	6	12	18	12.0
2 記述、単位に誤りがある	3	12	15	10.0
3 操作スイッチの色に関する記述がない	3	8	11	7.3
4 高温部(余熱)に関する記述がない	3	6	9	6.0
5 メンテナンスに関する記述がない	4	4	8	5.3
6 安全ガード、インターロックの配置図がない	2	5	7	4.7
7 危険箇所に関する警告記述がない	2	5	7	4.7
8 機械内電気機器配置図、配線図がない	1	6	7	4.7
9 機械の運搬・設置に関する記述がない	0	6	6	4.0
10 エア機器の機械配置図がない	0	6	6	4.0
11 交換部品に関する記述がない	4	2	6	4.0
12 補修作業の実施者に関する記述がない	1	4	5	3.3
13 記載データに相違がある	1	4	5	3.3
14 記述内容または技術用語に統一性がない	2	3	5	3.3
15 使用エアに関する記述がない	0	4	4	2.7
16 設置時の電気工事に関する記述がない	1	3	4	2.7
17 エンクロージャの寸法表示がない	0	4	4	2.7
18 安全な清掃方法に関する記述がない	0	3	3	2.0
19 重量物運搬に関する記述がない	0	3	3	2.0
20 添付工具リストがない	0	3	3	2.0
21 取扱説明書の体裁が不十分である	1	2	3	2.0
22 機械の概観図がない	0	2	2	1.3
23 誤った使用方法が記述してある	0	2	2	1.3
24 騒音に関する記述がない	0	2	2	1.3
25 特殊な操作に関する説明がない	0	2	2	1.3
26 連絡先に関する記述がない	2	0	2	1.3
27 作業者の教育･訓練に関する記述がない	1	0	1	0.7
合　　計	37	113	150	100.0

「21 取扱説明書の体裁が不十分である」３件、
「26 連絡先に関する記述がない」２件
の中には、丈夫な表紙がない、目次が振ってない、ページが振ってない等の取扱説明書本来の様式にかかわる事項がある。件数は５件と少ないが、有ってはならない項目と考えられる。

ＰＬ法による規制、JIS B 9702「機械類の安全性－リスクアセスメントの原則」の精神により、残存リスク情報の提供を含めた技術文書の充実が求められる傾向にある。機械製造者は、このことを理解して更なる努力をする必要がある。

図１－２は、表１－２をグラフ化したものである。

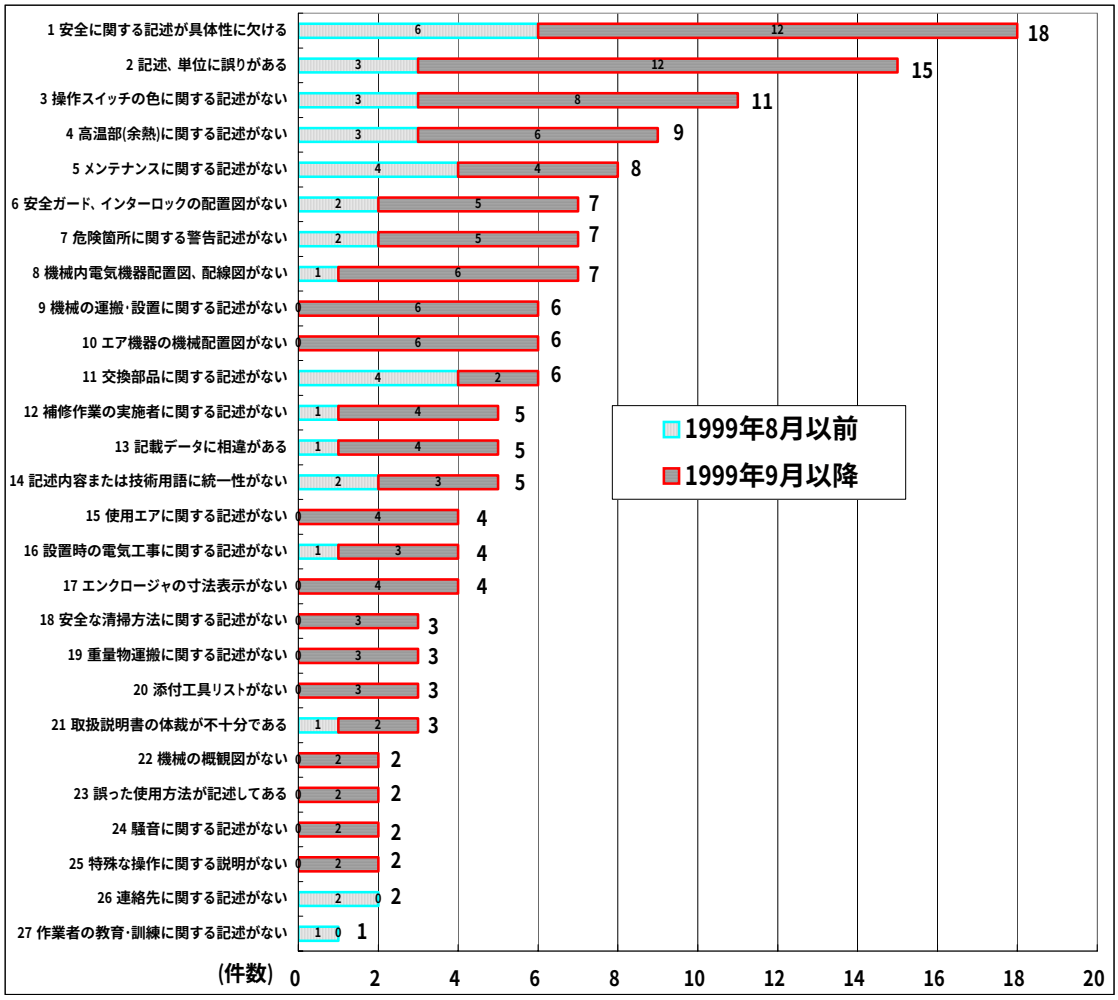


図１－２　安全検査における情報提供の不適合箇所のグラフ

２）衛生検査での不適合箇所

期　　間　：　1999 年 9 月～2003 年 5 月
対象企業数　：　14 社
対 象 件 数　：　43 件

1999 年 4 月に(社)日本包装機械工業会の「包装・荷造機械の衛生基準－1999」を定め、包装機械の衛生性に関する基準とした。それ以降の全ての衛生検査に関するデータを分析した。ＰＬ法、ＨＡＣ

ＣＰ等が話題になった時期でもあり、４年間弱で４３件の検査を実施した。

ａ　衛生検査における機械本体の不適合箇所

表１－３は衛生検査で指摘した機械本体の衛生的不適合箇所である。「1 清掃し難い構造である」63 件、「2 清掃し難い部品を使用している」41 件、「3 スポット溶接がある」17 件、「6 部分溶接がある」９件、等は基本的に機械の掃除のし易さにかかわる項目で、合計すると 130 件（74.2%）にも達することがわかる。基準の運用で検査員によるばらつきがあるにしても、掃除のしやすい機械を作ることが大変重要なポイントになるといえる。

特に、「1 清掃し難い構造である」では、狭い隙間やコーナーのＲが不足しているものが多い。また、「3　スポット溶接がある」では、厚さ 0.5～２㎜程度の薄いＳＵＳ構造物（例えばシュート、ガイド、搬送用バケット等）に目立ったが、今後、抜本的な対策を講じる必要がある。

表１－３　衛生検査における機械本体の不適合箇所一覧表

項　　目	件数	%
1 清掃し難い構造である	63	36.0
2 清掃し難い部品を使用している	41	23.4
3 スポット溶接がある	17	9.7
4 不適切な材料を使用している	15	8.6
5 衛生上必要な覆いがない	10	5.7
6 部分溶接がある	9	5.1
7 排気エアが床面等の塵埃を巻き上げる	7	4.0
8 エア用のフィルターが設置してない	4	2.3
9 潤滑油が落下、付着する危険が有る	4	2.3
10 機械に銘板が貼付してない	2	1.1
11 吸水性材料を使用している	2	1.1
12 水が浸入し易い構造になっている	1	0.6
合　　計	175	100.0

「4 不適切な材料を使用している」15 件、
「11 吸水性材料を使用している」２件、
等は食品衛生法で規制された材料の使用、または規制されていなくても食品や医薬品を被包装物とするときに適切でない材料の使用にかかわる項目であるが、双方で 17 件（9.7%）と殊のほか低く、設計者の知識の高さと配慮の深さが伺える。

不適切な材料の例として、ブラシやスポンジの使用が挙げられるが、前者は脱毛して製品に混入した場合に、毛髪と区別しにくく最も嫌われるケースで、後者は吸水した場合に細菌の住処になり、劣化により剥離する危険性もある。

「5 衛生上必要な覆いがない」は、水分活性（Ａw値）の高い被包装物を扱う場合、特に注意しなければならないことである。

「8 エア用のフィルターが設置してない」は、同様の意味でも、また汚水、潤滑油の混入防止の観点からも配慮の必要がある。

図１－３は表１－３をグラフ化したものである。

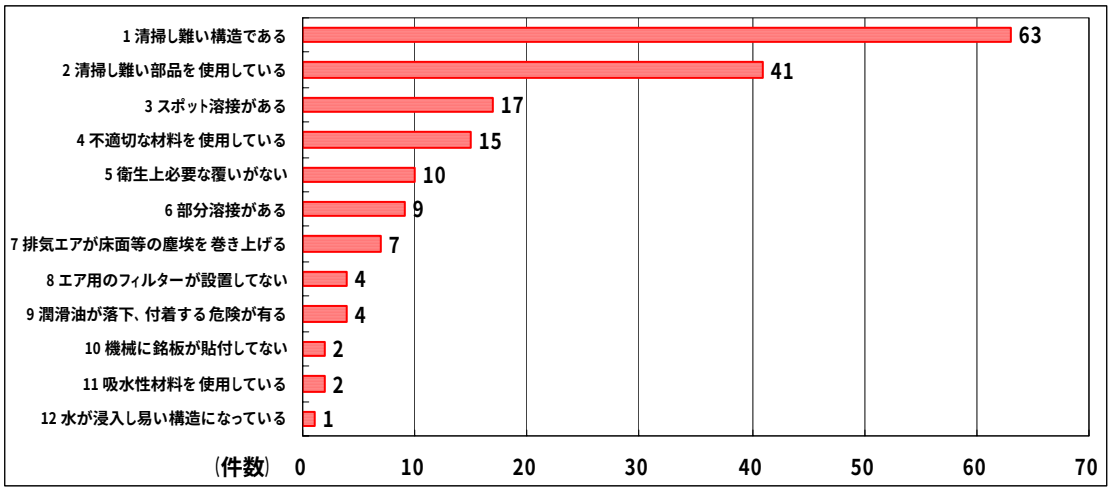


図１－３　衛生検査における機械本体の不適合箇所のグラフ

b　衛生検査における情報提供の不適合箇所

表１－４は衛生検査で指摘した情報提供の不適合箇所である。最近、世界的にもリスクに対する情報提供が重要視される傾向にあるにもかかわらず、245 件もの指摘があり、機械本体の不適合箇所の 175 件を上回っていることは、問題視しなければならない。

表１－４　衛生検査における情報提供の不適合箇所一覧表

項　　目	件数	%
1 清掃、殺菌、消毒に関する記述がない	35	14.3
2 使用材料の食品衛生法適合証明書がない	32	13.1
3 衛生に関する記述が不十分、またはない	25	10.2
4 記述、単位に誤りがある	19	7.8
5 設置場所に関する記述がない	18	7.3
6 エアの清浄度、圧力に関する記述がない	17	6.9
7 衛生的な使用、管理方法に関する記述がない	16	6.5
8 取扱説明書の前文に「衛生」の文言がない	16	6.5
9 取扱説明書の体裁が不十分である	15	6.1
10 図面に不備がある	9	3.7
11 作業者の教育に関する記述がない	8	3.3
12 シール温度に関する記述がない	6	2.4
13 使用潤滑油に関する記述がない	6	2.4
14 連絡先に関する記述がない	6	2.4
15 記述内容または技術用語に統一性がない	6	2.4
16 誤った清掃方法を記述している	5	2.0
17 衛生上のオプション品に関する記述がない	3	1.2
18 部品の劣化、交換に関する記述がない	3	1.2
合　　計	245	100.0

日本の機械製造者が作成する情報提供用書類の不完全さは、以前から指摘されている。不幸にしてトラブルが発生した場合、取扱説明書や仕様書でどのように情報を提供しているかが大きな争点となることを理解して、早急に対策を考え、システムとして確立する必要がある。

衛生性を配慮した機械であるにもかかわらず、

「1 清掃、殺菌、消毒に関する記述がない」35 件、

「3 衛生に関する記述が不十分、またはない」25 件、

「7 衛生的な使用、管理方法に関する記述がない」16 件、

「8 取扱説明書の前文に「衛生」の文言がない」16 件、

等の衛生に関する記述の不備を合計すると 92 件（37.5%）にもなる。

これは「機械が衛生性を配慮して製作されていればいいではないか」という技術者特有の考え方の現れであろうが、それは許されない時代になっていることを認識する必要がある。

「5 設置場所に関する記述がない」18 件、

「6 エアの清浄度、圧力に関する記述がない」17 件、

「12 シール温度に関する記述がない」６件、

等で合計 41 件（16.6%）あるが、これらは包装した製品が出荷された後にトラブルを起こす原因になりかねない。また、最近のＰＬ事故の多くがこれらに起因している。徹底した情報提供が必要となる。

「16 誤った清掃方法を記述している」は論外にしても、正しい機械の清掃方法に関する情報を提供する必要がある。機械製造者が消毒、殺菌に関する知識を持っていない場合は、「機械使用者は清掃マニュアルを作成し、完全な消毒、殺菌、洗浄を実施してください」等の記述をし、注意を喚起しなければならない。

単位、技術用語の誤記、不統一も目立つ項目である。

図１－４は表１－４をグラフ化したものである。

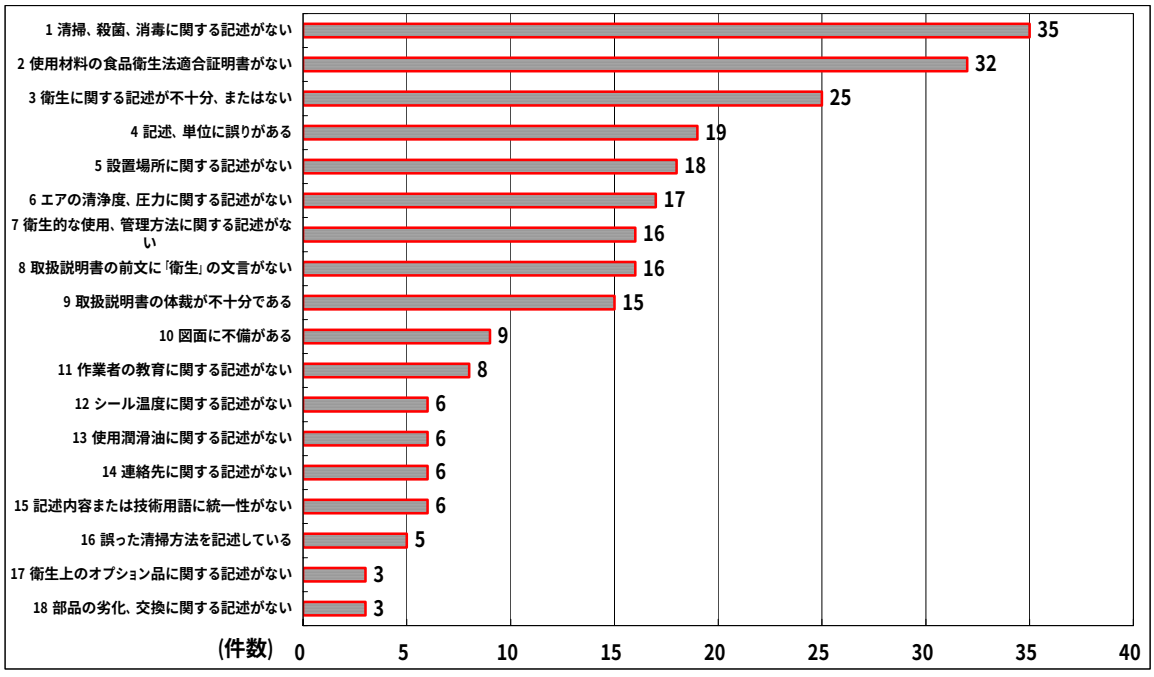


図１－４　衛生検査における情報提供の不適合箇所のグラフ

２－２　包装機械のＰＬ保険事故に関する調査分析

現在、当工業会で団体加入を促進している製造物賠償責任（ＰＬ）保険において、事故の発生が多く、支払保険金額の実績と標準的な事故を反映した保険料とのバランスが崩れる原因となっている。そこで、本文書は、当工業会の加入団体製品のＰＬ事故の分析をとおして、事故の発生を低減させる技術面からの可能性を検討するものである。

そこで以下は㈱損害保険ジャパン企業サービスセンター部による調査分析である。

１）検討方法

ＰＬ保険による手続が終わり保存中の保険金支払処理文書を（株）損害保険ジャパン企業サービスセンター部の下に調査し、事故の発生状況、被害者との交渉状況から技術的な対応の可能性を検討した。

２）調査結果

今回調査した事故の全体を、表２－１　ＰＬ保険事故とその特長に示す。

表２－１の事故発生における安全性関連の要因ほかを、表２－２　安全関連の事故要因分析に示す。

表２－１　PL 保険事故とその特長（１/３）

金額の単位は千円（以下切捨て）

No.	事故の概要								事故発生状況と原因			事故の特長				再発防止への課題
	事故日	発生地	事故概要	請求者	被請求者	裁判所	請求金額	賠償金額	事故発生状況	稼動月数	製品の事故原因	被害	機械	責任 PL 以外	欠陥	
1	1997/11/10	東京都	納入試運転時に不具合を発見し、応急処置の改造中に焼き海苔に不良品が生じた。	海苔加工（株）	機械メーカ（株）	―	1,771	1,771	納入試運転時に底部分に水分を発見し、応急処置をした。この改造中に焼き海苔に不良品が生じた。	0.03/0.03	湿気抜きプロペラが不調で水分が機外へ放出されなかった	加工対象物	性能不良	保証責任（特定目的適合性）	設計上の欠陥	・出荷前の性能（妥当性）確認
2	2000/5/16	山形県	自動充填包装機に連動した缶投入機のウレタン製ストッパーが欠けて、冷凍食品に混入した。	冷凍食品製造（株）	機械メーカ（株）	―	2,951	2,951	稼動 10 ヶ月で摩耗が見られ、異物混入防止のため改良検討を依頼された。約半年後に納品した 2 回目の改良品が 2 時間目では問題なかったが、1 日の稼動で大きく摩耗していた。	0.03/0.03	材質を従来のウレタンからシリコンに変更したことと考えられる。しかし、再現テストでは再現できなかった。	加工対象物	摩耗（異物として混入）	保証責任（特定目的適合性）	設計上の欠陥	・事前確認 ・初期流動管理の充実 ・試験技術力 ・結果として顧客様をモルモット
3	2000/9/18	山梨県	撹拌機のモータ部をカバーするＶパッキンが破損して、食品に混入した。	システム製造・販売（株）（求償）	機械メーカ（株）	―	3,079	3,079	稼動8日目の昼、パッキンの一部を発見、その後、包装後の検品チェックで商品中に発見。調査の結果Ｖパッキンと判明。	0.33/0.33	ストレスのかかる状態で取り付けられていた（徐々にではなく、一気に破損した様子）。	加工対象物	破損（異物として混入）	保証責任（特定目的適合性）	製造上の欠陥	・設計 FMEA、工程 FMEA によるリスク低減管理（SAE 法の実施）
4	2000/5/15	静岡県	不具合により、顧客の製品にシール不良袋が発生した。	レトルト食品製造（株）	機械メーカ（株）	―	1,785	1,246	食品を、包材内に充填、脱気、シールする工程で、シールの強度不足、密封不良がレトルト殺菌後に発見された（不良率約 70%）。	0/0.1	据付時のシール時間、シール圧力の設定が不適切だった。また、シール発熱体が歪んでいた。	加工対象物	性能不良（シール不足）	保証責任	設計上の欠陥	・調整ﾏﾆｭｱﾙの充実 ・製品出荷判断基準の充実
5	2000/11/24	千葉県	詰め換え用洗剤液の袋に微小な穴が開き、液漏れした。	洗剤製造（株）	機械メーカ（株）	―	463	463	約 10 年前に購入した日付プリンタで、1～2 年前に購入していた新しい印字（活字のような物）「1」を使用した初めての生産だった。	印字は 0/0.2 本体は約10年	印字「1」の下部が鋭角になっていた。印字メーカ倒産で、他メーカの無保証品を仕入れて販売していた。	加工対象物	破損の加害	保証責任（特定目的適合性）	指示警告上の欠陥	・納入品保証（責任）意識の確立 ・適切な説明書の添付
6	2000/5/19	愛知県	機械を定期点検した後に生産した包装食品（スープ）に液漏れが生じた。 賠償支払 4ヶ月後に、保守の過失でも保険適用されるかとの問合わせ。	食品製造（株）	機械メーカ（株）	―	6,653	6,653	定期点検時にエアーパイプ継手ナットを斜めに締めたが、圧力計数値（220Pa に対し 216Pa 表示）から異常なしと判断した。その後１０日過ぎにシールが弱いようだとの連絡があり、シール温度 up を指示したが、２０日過ぎに食品納入先から液漏れのクレーム。	定期点検直後 0/0.66	エアーパイプ継手ナットの斜め締め部からエア漏れが生じ、シール圧が低下していた。 圧力計数値が高目（220Pa に対し 236Pa)に出ていた。	加工対象物	性能不良（シール不足）	保証責任	保守作業ミス	・保守作業者の技量・仕上りへの意識 ・適切な作業結果確認方法（圧力計精度適正化）
7	2000/1/5	静岡県	ミシン目を入れる刃の調整不良により、食品納入先会社の基準で3連パックを手で切り離すことができない製品が生産され、製品を回収廃棄した。	食品製造（株）	機械メーカ（株）	― 申請 認定	33,064 28,383	8,515	食品会社は、初回購入機械のため機械メーカに頼っていた。5ヶ月目よりトラブルが発生し保守員が訪れ調整と取扱指導したが改善されなかった。（保守員の調整と指導が不十分だった。）	4/7	機械納入時の調整が不正確であったために刃の先端が潰れた。その後の保守時にも当初の調整不良に気付かなかった。	加工対象物	性能不良	保証責任	組立て・調整不良	・保守員の技量 ・顧客目的による性能基準（高い目標） ・専門メーカとしての意識

稼動月数の「 / 」の前後は、不具合状態の発生または潜在が始まったとき / 事故の発生を発見または認識したときを示す。単位は、30 日を 1 月とした月数。

ＳＡＥ：Society of Automotive Engineers

表２－１　PL 保険事故とその特長（２/３）

金額の単位は千円（以下切捨て）

No.	事故の概要								事故発生状況と原因			事故の特長				再発防止への課題
	事故日	発生地	事故概要	請求者	被請求者	裁判所	請求金額	賠償金額	事故発生状況	稼動月数	製品の事故原因	被害	機械	責任 PL 以外	欠陥	
8	2000/9/29	宮城県	魚介類の惣菜パックで、シール部不具合により不良品が多数発生した。	食品製造（株）	機械メーカ（株）	―	7,306	2,180	シールヒータ温度の急激な低下があり、機械メーカの３回の対策（的外れ）で改善できず、その内に食品クレームが多発し、稼動３ヶ月で機械の使用を停止した（8／18）。	0.3/2.5	ヒータ上部に調味液が付着し蓄積・炭化→熱伝導むら→シールむら（機械メーカに食品市場経験がなかった）	加工対象物	性能不良	保証責任（特定目的適合性）	設計上の欠陥	・技術力/展開力（食品会社の使用条件はすべて示されていた→問題ないと回答） ・出荷前の妥当性確認
9	2001/3/13	大阪市	新しい真空ポンプに交換したところ、シール不良の真空包装商品（煮込んだ魚）を作ってしまった。	食品製造（株）	機械メーカ（株）	―	7,667	6,000	真空を強化するために排気量ほぼ倍の真空ポンプを納入した。納入後約１ヶ月後にも問題ないと回答された、その数日後、食品納入先の検品でシール不良が確認された。	0/1.33	真空吸引力が倍近く強くなったために、内容物のシール部分への噛みが多くなり、シール不良に至った。	加工対象物	性能不良（シール不足）	保証責任（特定目的適合性）	設計上の欠陥（組合せ特性）	・変更時の検討 使用実態把握 適正数値設定 十分な試運転（使用法も検証） ・妥当性の事前確認
10	2001/6/19	兵庫県	充填機部分のピストンのセラミック被覆が短期間に剥れて、ホイップクリーム内に混入していた。	食品製造（株）	機械メーカ（株）	―	21,990	15,393	ピストンを交換して約１ヶ月過ぎから充填軽量が多数発生し、異常が続いたので、機械メーカが調べたところ、ピストンのセラミック被覆が大きく剥れていることを発見した。	1.2/1.8	ピストンのセラミック被覆を再生するセラミック再溶射の不良→対策：固いプラスチック材料に変更	加工対象物	寿命不足（剥離し、異物として混入）	保証責任（特定目的適合性）	製造上の欠陥	・材料・加工法の選択（設計ＦＭＥＡ） ・材料安全性の事前確認 ・品質保証方法
11	1999/2/15	兵庫県	パート従業員として勤務中、ベビーカステラの袋に防徴材を誤って２個入れたため、慌てて１個を取り出そうとした際、右手をシール用熱板（プレス）に挟まれ、結果として右手肘より下を失った。	パート従業員の女性（４１歳）	雇用主：製菓業(有) 製造元：機械メーカ（株） 販売元：製造販売（株） 販売・保守：製造販売修理（株）	大阪地裁（和解調書）	93,901	14,500 雇用主 10,000 納入３社 4,500	防徴材を投入する自動機では防徴剤が表から見えることがあり、特定顧客用に手で見えない位置に入れていた。 正規の作業者（責任者）が多忙のために代行した、初めての作業だった。 プレスの解除法が不明で、解除救出に数十分間かかった。	4年以上（PL法施行前に販売） 投入機導入後 0/4年以内(40)	・プレス機部分に -ガード設置なし -インターロックなし -警告表示なし ・取扱説明書に危険の説明なし ・プレス機の逆回転法の説明も無かった。	操作者（パート、取扱説明なしで作業従事）	安全性	（使用者責任）	・設計上の欠陥 ・指示警告上の欠陥 ・販売後の責任	・通常は人が関与しない自動機の安全性（危険箇所を放置しない） ・危険箇所を明確に認識可能化 ・加害状態の解除 ・販売済み製品への安全性対応
12	2001/8/23	群馬県	納品した袋に充填した内容物（詰換え用シャンプー）が袋から漏れ出した。その後、納品前の袋にも同様の不良品を発見した。	製袋（株）	機械メーカ（株）	―	10,600	2,000	顧客工場へ納品した袋に充填した内容物の漏れが見つかった。その後、納品前の袋にも同様の不良品（傷、切り裂きの発生）を発見した。対象 42 万袋を全数検査した。	1月以内 (0.6)/1	パンチ刃セットの一部品を一体削り出し加工から、ボルト締めロックタイト固定に変更した。この固定が緩んでパンチの雄刃と雌刃がこじれた。	加工対象物	パンチ刃の位置ずれ（誤加工：動作信頼性）	保証責任	製造上の欠陥（設計上の欠陥）	・変更の影響評価 FMEA（SAE 法）の活用 ・変更後の確認（寿命ほか）

稼動月数の「 / 」の前後は、不具合状態の発生または潜在が始まったとき / 事故の発生を発見または認識したときを示す。単位は、30 日を 1 月とした月数。

表２－１　PL 保険事故とその特長（３/３）

金額の単位は千円（以下切捨て）

No.	事故の概要								事故発生状況と原因			事故の特長				再発防止への課題
	事故日	発生地	事故概要	請求者	被請求者	裁判所	請求金額	賠償金額	事故発生状況	稼動月数	製品の事故原因	被害	機械	責任 PL 以外	欠陥	
13	2001/10/16	滋賀県	倒びんトラブルが多発以降に生産した飲料ボトルから水漏れがあり、ボトルを全数検査したところ、ひび割れ等の異常を多数発見した。	ボトル詰め（株）	機械メーカ（株）	ー	24,342	15,873	倒びんトラブルが多発していた後、納入先からボトル水漏れの連絡があり、在庫品のボトルの底に傷のある物を確認した。倒びんトラブル多発以降に詰めたボトルを全数検査したところ多数の異常を発見した。	0/22	ボトルホルダー用カムが上下逆に取付けられていたため、ボトルとホルダーの上下動タイミングがずれて倒びんが発生し、倒びんのショックで生じたボトル保持関係位置がずれ傷つけた。	加工対象物	（動作信頼性）	保証責任	製造上の欠陥	・製造欠陥の防止ポカよけ構造
14	2002/7/24	広島県	弁当のソースを包装する機械のシール加工部分の不具合で、液が漏れて他の材料を汚損させる事故が大量に発生した	食品製造（株）	機械メーカ（株）	ー	8,247	8,247	3/26 充填機入荷後 27 日から生産開始して、5/7 に消費者クレームが続発するまで、7 百万食強生産した。不良率はごく僅か、しかし、製品は連袋でアルミ包材になっていて一食ごとの確認困難。	0/1.33	・別機種で採用していた空気圧方式で押し圧不安定になった（熱的環境に相違あった）。 ・回転高速化による振れ増への対応不足。	加工対象物	性能不良（シール信頼性）	保証責任	設計上の欠陥	・設計変更点に対する影響度評価
15	2000/11/6	兵庫県	残業終了後、熱圧着部の清掃作業中、突然機械が作動し、右手指 4 本を熱圧着装置（120℃）で挟まれ火傷を負い、結果として親指を除く指 4 本を切断した（後遺障害 6 級）。	菓子製造（有）の製造補助員 52 歳男性	機械メーカ（株）	ー	38,146	11,443	残業終了後の包装機清掃で、熱圧着部の安全カバーを開き、軍手をはめてシリコンオイルを塗布しようと手を入れて作業中、突然機械が作動し、右手指 4 本を熱圧着装置（120℃）で挟まれ火傷を負った。挟み込み開放に手間取った（携帯電話でメーカに解除法を問合せ）。	0.46以内(0.43)/0.46	安全カバーの開閉検知用の磁気近接スイッチの配線が短絡していて、解放後も運転状態にあった。コンベア上に残っていたフィルムを検知し自動起動した。	操作者	破損 安全性		設計上の欠陥（製造上の欠陥）	・保護装置の信頼性 ・フェールセイフ ・通電時ドアロック ・危険箇所運転状態の可視化 ・secondary protection に対する注意喚起
16	1997/8/11	千葉県	お茶の袋詰め機で、残りのお茶取り出し作業時、左手によるスイッチ操作を誤り、袋を持った右手を熱板に挟まれ、火傷を負い、右手指の知覚鈍麻、握力低下、醜状障害などになった。	パート従業員の女性（45 歳）	雇用主（株）機械メーカ（株）	千葉地裁 和解勧告	16,421	12,000 雇用主 2,400 機械メーカ 9,600	お茶の袋詰め機で、残りのお茶を取り出すために、袋を持った右手を開扉した機械の右側面からお茶取出し口に伸ばし、左手で視野外のスイッチを操作していて、間違ったスイッチを入れてしまい、上昇してきた 125℃熱板とお茶出口に手を挟まれた。説明どおり、直ちに非常停止スイッチを押したが解除できず、エアー源を切って解除した。	0/1	扉が開いた状態で、熱板上下動スイッチが動く構造 お茶出口を開けるスイッチと近くにあり、同一形態のスイッチ 非常停止スイッチを押すこと以外は、前記動作説明も無かった。	操作者（パート、取扱説明どおりに対応）	安全性		・設計上の欠陥 ・指示警告上の欠陥	・安全性への配慮・意識（安全配慮の動機付けを含む：業界として製品カタログ等の主要仕様に、安全性仕様を明示するなど） ・設計着手時に（からの）安全性検討 ・使い勝手への着目・改善

稼動月数の「 / 」の前後は、不具合状態の発生または潜在が始まったとき / 事故の発生を発見または認識したときを示す。単位は、30 日を 1 月とした月数。

表２－２　安全関連の事故要因分析（１/３）

No.	事故の概要			安全方策上の要因								備考		
				ハザード１	ハザード２	製造者					使用者		備考１	備考２	備考３
	事故日	発生地	事故概要	（製品）	（使用）	本質安全	保護装置	使用情報	製造	販売	雇用主	使用者			
1	1997/11/10	東京都	納入試運転時に不具合を発見し、応急処置の改造中に焼き海苔に不良品が生じた。	・プロペラ機能不良 ・基本性能の不良									詳細情報なし		
2	2000/5/16	山形県	包装機に連動した缶投入機のウレタン製ストッパーが欠けて、冷凍食品に混入した。	・摩損（食品への異物混入）		（事前の評価・確認の不足；品質管理上に問題）							対応は応急処置（ステンレス使用）の記載のみ		
3	2000/9/18	山梨県	撹拌機のモータ部をカバーするＶパッキンが破損して、食品に混入した。	破損（食品への異物混入）					柔軟物の組立て不備				原因究明、再発防止に関する記述なし （事故日が、保険関係文書と事故報告書 9/7 で異なる）		
4	2000/5/15	静岡県	包装機の不具合により、顧客の製品にシール不良袋が発生した。	・圧力低下 ・発熱体歪 ・据付時の調整の不備		（使用法の整備不足；製品出荷のための必要条件未達成）							・カタログ表現（誰でも使える、抜群、完璧、どんな袋でも） ・取扱説明書は0．3MPa、不良時は0．4MPa で対策後は0．5MPa とブレ		
5	2000/11/24	千葉県	詰め換え用洗剤液の袋に微小な穴が開き、液漏れした。	シャープエッジ		（品質保証意識に不備）		取扱説明（注意）書の事前発行なし					・同様のケースでは試し打ちを依頼。そうしないとセットミスと話して了解もらっていた。 ・再発防止策の確認なし		
6	2000/5/19	愛知県	機械を定期点検した後に生産した包装食品（スープ）に液漏れが生じた。 賠償支払4ヶ月後に、保守の過失でも保険適用されるかとの問合わせ。	・圧力低下 ・保守作業ミスと許容判断ミス ・圧力計誤差大		（調整値の確認手段に不備）			保守作業の信頼性						
7	2000/1/5	静岡県	ミシン目を入れる刃の調整不良により、食品納入先会社の基準で3連パックを手で切り離すことができない製品が生産され、製品を回収廃棄した。	・刃の位置ズレ ・組立・調整の不備（位置合わせ）	（依存体質）	（最終ニーズに合わない保証品質）			組立・調整の不備（位置合わせ）		製品の主要な性能について、自ら調査・確認していない（他人任せ、メーカの言いなり）。		・機械メーカ：3割（納入時の調整漏れと保守時に気付かなかったこと） ・食品メーカ：7割（自ら基準を示すことなく、納入先会社に確認することもなく、機械メーカの基準を認め約1ヶ月間作りつづけた。）	ミシン目機能に関する専門家という観点からは、機械メーカの責任が軽く判断されている。（本来、ミシン目機能の性能水準について十分な情報を持っており、素人に確認を指導すべき）	機械メーカの責任を瑕疵担保責任として捕らえている記述あり。 PL 法ではなく従来民法の範囲での責任判断か。

表２－２　安全関連の事故要因分析（２/３）

No.	事故の概要			安全方策上の要因								備考		
				ハザード１	ハザード２	製造者					使用者			
	事故日	発生地	事故概要	（製品）	（使用）	本質安全	保護装置	使用情報	製造	販売	雇用主	使用者	備考１	備考２	備考３
8	2000/9/29	宮城県	魚介類の惣菜パックで、シール部不具合により不良品が多数発生した。	・調味料の付着・炭化 ・加工対象物付着に無防備		（新規市場の経験不足を補う準備の不足）							単なる出荷停止品は、（財）食品環境検査協会の無菌試験で問題がないことを確認して、保険対象から外している。（１２月時点で賞味期限は翌年３月）	広義の変更点管理不備	
9	2001/3/13	大阪市	新しい真空ポンプに交換したところ、シール不良の真空包装商品（煮込んだ魚）を作ってしまった。	・真空吸引力増大		（販売マニュアルに不備：ユニット組み合わせ時の注意事項不備で安易な組合せ変更）				安易な組合せ変更	品質管理の不備（検品で不良を見つけられなかった）		1.5ヶ月間の生産分が損害賠償の対象。うち２割は、食品会社が検品でシール不良を見つけることができなかった責任とした。	当初の対応は、機械は悪くないとの思い込みから、食品製造会社のみに原因を求め（検品ミス、包材不適等）、顧客の不信を招いた。また、改善も遅れた。	
10	2001/6/19	兵庫県	充填機部分のピストンのセラミック被覆が短期間に剥れて、ホイップクリーム内に混入していた。	剥離（異物として混入）		剥離のリスクを潜在させた			溶射の付着強度不足		異常時点検のミス		多発した充填軽量の点検時に、取扱説明書記載にしたがってピストンを点検していれば、剥離を早期に見つけることができた。→食品会社の過失３０%認定。		
11	1999/2/15	兵庫県	パート従業員として勤務中、ベビーカステラの袋に防徴材を誤って2個入れたため、慌てて1個を取り出そうとした際、右手をシール用熱板（プレス）に挟まれ、結果として右手肘より下を失った。	・プレス挟み込み ・高熱板 ・加害状態の継続	能力不足（知識、技能）	―	・安全ガードの欠如 ・プレス捕捉からの簡易な解除策なし	・取扱説明書に注意書きなし ・機械本体に警告表示なし ・解除法説明なし	―	安全性に無作為（充分な知識・能力があり、顧客の使用状況も把握している）	作業法の説明もせず、危険を伴う作業をさせた	能力不足	遺失利益分は、今後の労災保険受取り分でよしとして放棄し、減額。	1995年に包装機用安全装置を開発。 その後、安全装置、警告表示を付けて販売。	
12	2001/8/23	群馬県	納品した袋に充填した内容物（詰換え用シャンプー）が袋から漏れ出した。その後、納品前の袋にも同様の不良品を発見した。	固定部緩みによる位置ずれ		（原価低減等を目的とした変更時のマイナス影響に対する評価・確認不足：安易な製作法変更）			ボルトとネジロックによる固定が不完全				・当初の被害金額は生産物全部を廃棄した場合の金額・選別検査費用を主体に賠償した。		

表２－２　安全関連の事故要因分析（３/３）

No.	事故の概要			安全方策上の要因								備考		
				ハザード１	ハザード２	製造者					使用者				
	事故日	発生地	事故概要	（製品）	（使用）	本質安全	保護装置	使用情報	製造	販売	雇用主	使用者	備考１	備考２	備考３
13	2001/10/16	滋賀県	倒びんトラブルが多発以降に生産した飲料ボトルから水漏れがあり、ボトルを全数検査したところ、ひび割れ等の異常を多数発見した。	カムの逆取付け		（誤組立てを誘発する設計；微妙に非対称な部品を逆にも組込める対称取付けにした）			カムの逆取付け						
14	2002/7/24	広島県	弁当のソースを包装する機械のシール加工部分の不具合で、液が漏れて他の材料を汚損させる事故が大量に発生した	・押し圧力不安定		（新設計・変更設計など設計変更点に対する評価・確認不足）									
15	2000/11/6	兵庫県	残業終了後、熱圧着部の清掃作業中、突然機械が作動し、右手指４本を熱圧着装置（120℃）で挟まれ火傷を負い、結果として親指を除く指４本を切断した（後遺障害６級）。	・高熱圧着部挟み込み ・配線短絡（不完全な保護装置） ・自動起動 ・加害状態の継続	取扱説明書の安全注意無視	―	・信頼性 ・フェールセイフ ・保護装置の正常さ監視 ・プレス捕捉の解除法	注意書きに対する信憑性の与え方（secondary protection 説明。回避策と結果の間の飛躍を埋める）	―	―	（安全性に対する日頃の指導、確認）	取扱説明書の注意書きを無視	・機械メーカ責任３０％：取扱説明書にしっかりと、必ず電源を切断するよう注意を記載していた。 ・雇用主についての責任（作業状況を知っていながら容認していたかどうか）については、全く記述が無い（７０％の中の割合として）。	今回の事故発生部分に対し追記情報が発行されている。この追記情報（警告文）における補足説明は、逆効果を生じる可能性大。 「最も危険性の高い熱圧着部は、危険防止カバーで保護されています。この危険防止カバーを開けると、包装機は緊急停止する構造になっております。」	左記の補足説明には「しかしながら、この構造が正常に働かないことがあることを皆無にすることはできません。」まで記載する必要があろう。
16	1997/8/11	千葉県	お茶の袋詰め機で、残りのお茶取り出し作業時、左手によるスイッチ操作を誤り、袋を持った右手を熱板に挟まれ、火傷を負い、右手指の知覚鈍麻、握力低下、醜状障害などになった。	・高熱板 ・挟み込み ・エルゴノミクス（ヒューマンファクタ）無視	操作ミス	誤操作を誘発する手動スイッチ	手動操作時の保護手段なし（扉は自動運転時のみ有効）	・危険性に関して説明せず、 ・スイッチで下降させることも説明なし（気付いていない）	―	―	安全性について、注意・指導せず	操作時の注意不足	・被害者：１５％（←裁判所 10%、メーカ 30%） ・被告側：８５％ ・機械メーカ：雇用主＝８０：２０	取扱説明書は、名称図（図面）がほとんど。→保守技術者向けのみであり、最終操作者用の記述なし。	対策は ・扉の開閉と上下動スイッチとインターロック ・上下動スイッチはつまんで引出して動作する方式に変更

a　事故の状況（表２－１）

❑事故の件数（図２－１）

今回調査した事故は 16 件であり、1997 年８月から 2002 年８月までの５年間に発生している。発生状況を図２－１に示す。2000 年と 2001 年に発生した事故が 12 件と多い。

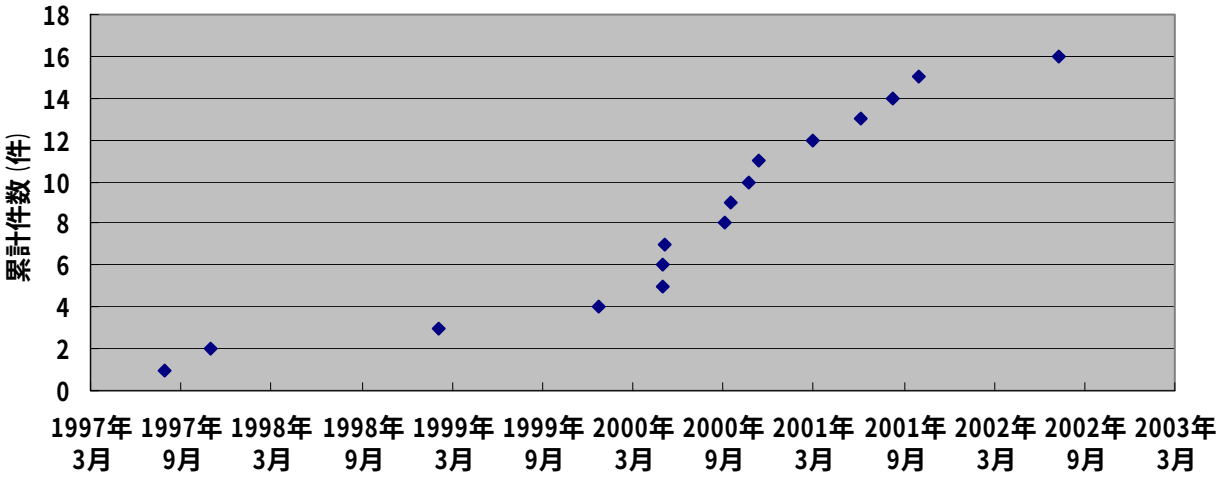


図２－１　事故発生件数の推移

❑事故発生顧客（図２－２）

事故が発生した顧客は食品業界が 14 件（87%）と圧倒的に多い。その他の２件は液体洗剤である。

❑事故の不具合現象（図２－３）

事故の顧客先における不具合現象は、操作者の傷害３件、食品への異物混入３件、密封した食品･洗剤の漏れ８件、その他２件（乾燥不良、ミシン目不良）である。

❑損害賠償請求者（図２－４）

事故に対する損害賠償請求者は、個人３件、企業 13 件である。救済の対象が消費者（個人）に限定されている欧米のＰＬ法に対し、我が国のＰＬ法では企業（法人）も救済対象となることに符合している（ＰＬ保険は、ＰＬ法制定以前からあるものであり、対象は、もとよりＰＬ法に限定されない）。

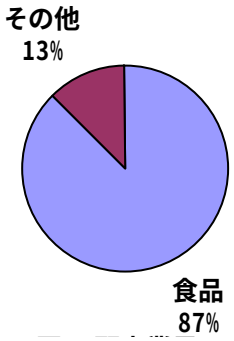


図２－２　顧客業界

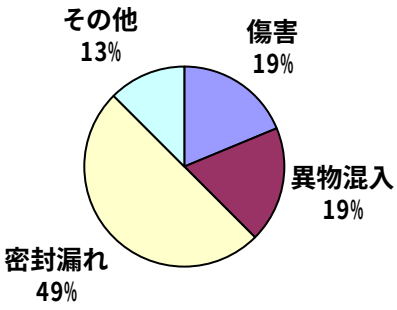


図２－３　事故の不具合現象

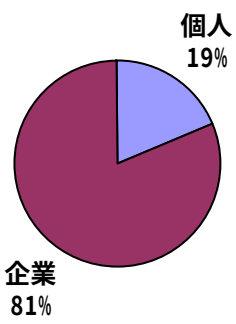


図２－４　損害賠償請求者

❑損害賠償の被請求者（図２－５）

事故による損害賠償の支払請求を受けているものは、機械を製造したメーカ 16 件、機械の販売元１件、機械の販売保守者１件、傷害を受けた操作者の雇用主２件である（被請求者の合計は 20 件）。

我が国の機械のＰＬ判例において損害賠償責任を負わされた者は機械メーカと雇用主がほぼ同数であることと比べて、雇用主が少ない。これは、事故に占める人身事故（傷害）の比率が 19%（3 件）と低いためである。

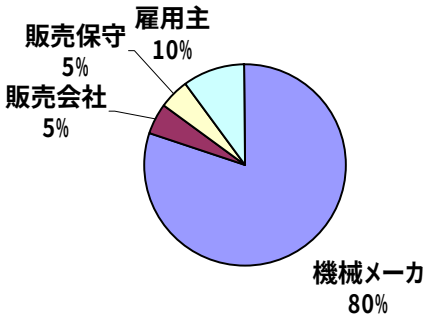


図２－５　損害賠償の被請求者

なお、人身事故の２件は、裁判所に提訴された後、和解している。

❑損害賠償の請求額（図２－６）

被害者から出された損害賠償の請求額の概要を表２－３に示す。最大値の 9300 万円は、表２－１の No. 11 の人身事故であり、右手のひじ以下を失った事による遺失利益を含んでいる。合計金額に占める人身事故の比率は 53%と高い。これは人身事故の平均請求額 49, 489 千円が、人身事故を除いた事故（以下「物損事故」とします）の平均請求額 9, 993 千円の約 5 倍と高いためである。

表２－３　損害賠償の請求額の概要　　金額単位：千円

合計金額	人身事故合計	人身事故比率	最大値	平均値	最小値
278, 386	148, 468	0. 533	93, 901	17, 399	463

図２－６において、人身事故は、⑪、⑮、⑯の３件である（○数値は表２－１の No. ）。また、金額の大きい方からの６件で全体の８割を超えている。

❑損害賠償の支払額（図２－７）

損害額の査定や交渉を経て、被害者に最終的に支払われる金額の概要を表２－４に示す。なお、この金額には、雇用主や販売会社等が支払うべき金額も含んでおり、包装機械工業会の対象範囲外も含んでいる。

表２－４　損害賠償の支払額　　金額単位：千円

合計金額	人身事故合計	人身事故比率	最大値	平均値	最小値
112, 314	37, 943	0. 338	15, 873	7, 020	463

支払い金額は、請求金額の約 40%に下がっている。人身事故の平均支払額は 12, 647 千円（請求の 26%；請求放棄、過失相殺等の結果）、物損事故の平均支払額は 5, 720 千円（請求の 57%）である。

図２－７に示されているように、人身事故よりも支払額が大きい物損事故がある。これらの物損事故は、大量生産の生産物に損害を与えたものである。

＜人身事故の重要性＞

企業間の物損事故は契約で責任を制限できるが、人身事故は契約で責任を制限できない。したがって、人身事故をなくする努力は、ＰＬ対策の「かなめ」であり、包装機械の海外（米国）への輸出や、今後の国内ＰＬ法の産業機械への適用厳格化傾向（判例時報 1773 号、東京高裁平成 13 年 4 月判決）をみると、力を入れて対応しておく必要性を感じる。

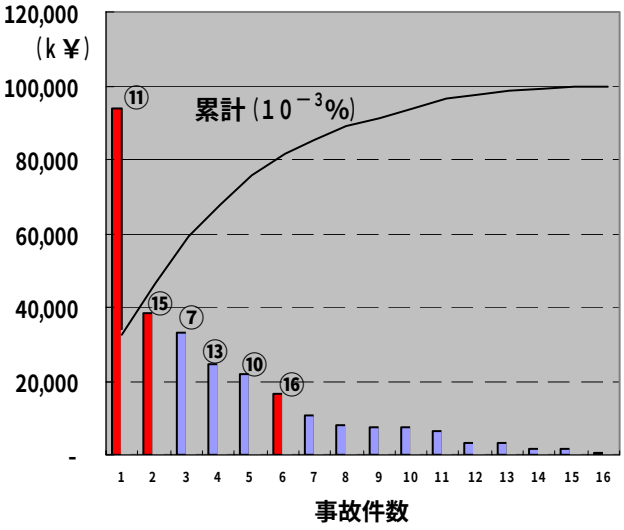


図２－６　請求金額（最大値）

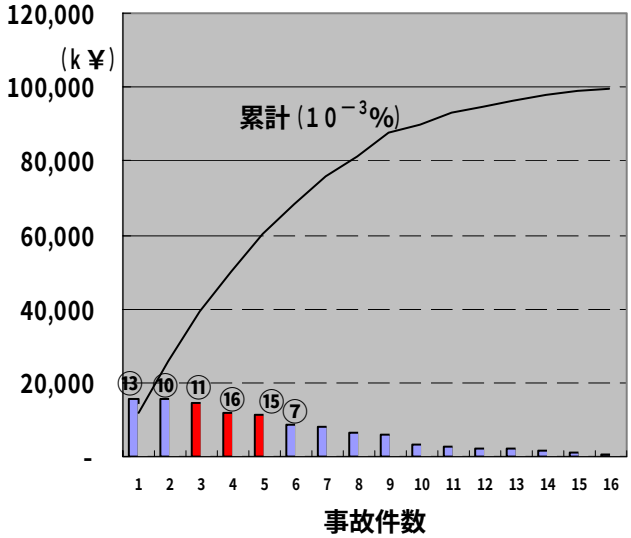


図２－７　賠償支払金額

❑事故発生までの時間（図２－８）

機械の稼動開始後、事故発生までの時間または発生している損害に気付くまでの時間は、13 件（81%）が３ヶ月以内であり、事故の半数は１ヶ月以内である。稼動したその日に問題（事故）が生じた例もある。なお、時間の単位１ヶ月の小数点以下は、１ヶ月を 30 日として概算してある。

この事故発生までの時間には、機械に関連して生じた問題に気付くまでの時間が含まれる。この気付くまでの時間を除いた、機械が不具合状態になるまでの時間は、もっと短くなる。

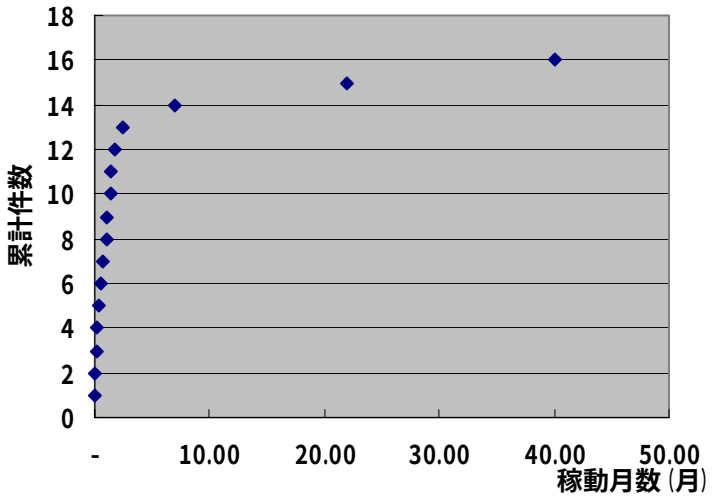


図２－８　事故発生または事故を認知するまでの時間

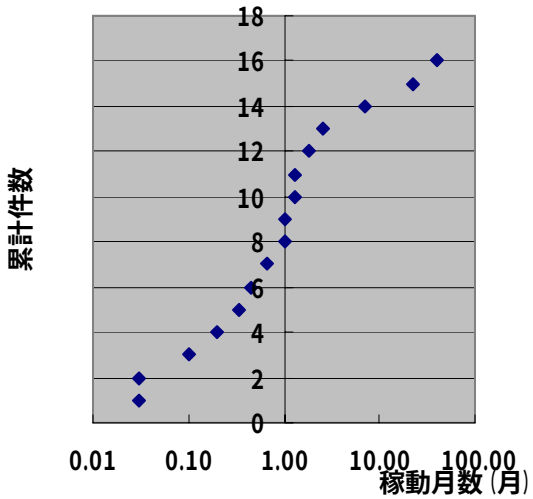


図２－８'　事故発生/認知するまでの時間（対数目盛）

❑不具合状態になるまでの時間（図２－９）

製品出荷時点で欠陥を内在していたもの９件、１ヶ月以内に破損等で欠陥が生じたもの５件であり、残りの２件も４ヶ月以内に欠陥が生じている。

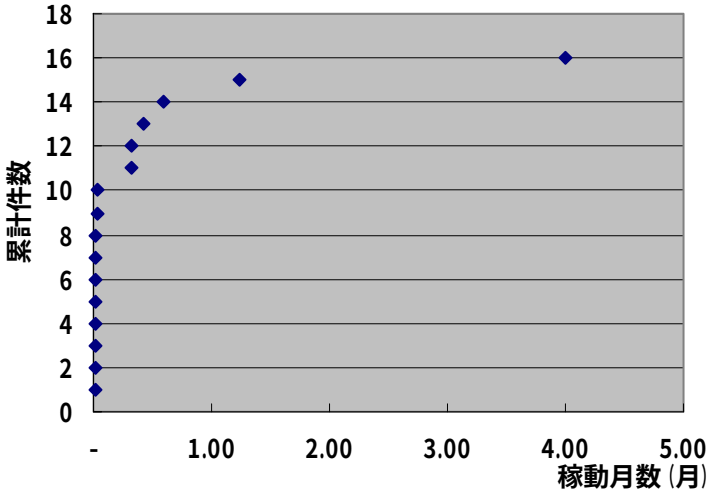


図２－９　不具合状態になるまでの時間

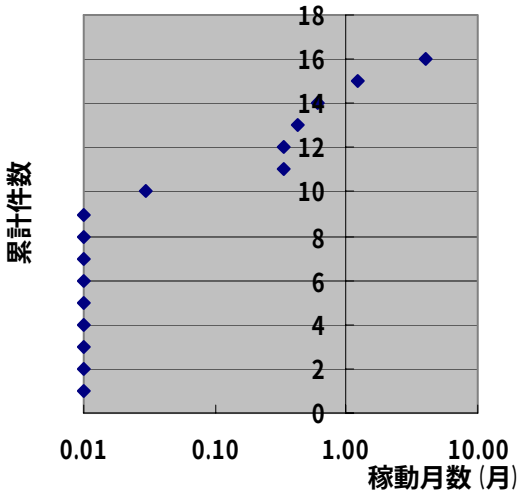


図２－９’　不具合状態になるまでの時間（対数目盛）

❑損害を与えた対象（図２－１０）

事故で包装機械が損害を与えた対象は、加工等の機械の取扱対象が 13 件 81％で、機械の操作者が３件 19％であり、物損が圧倒的に多い。

❑機械の不具合（図２－１１）

前記の損害を与える原因となった機械の不具合は、“乾燥する”や“密封する”といった機械の性能が不十分であったものが７件 44％（表２－１の No. １、4、6～9、14）、機械が何らかの破損したものが５件 31％（表２－１の No. 2、3、10、12、15）である。残りの４件 25％は、機械として目的とする機能・性能を満たした正常な状態で、操作・取扱等の問題で他物に損害を加えたもの（表１の No. 5、11、13、16）である。

❑欠陥の種類（図２－１２）

ＰＬにおける製品の欠陥類型（設計上の欠陥、製造上の欠陥、指示警告上の欠陥）で分類すると、設計上の欠陥９件、製造上の欠陥（保守を含む）６件、指示警告上の欠陥１件である。なお、同時に複数の欠陥を指摘できる事故の場合は、最も基本的で最上位に記載した欠陥で分類している。

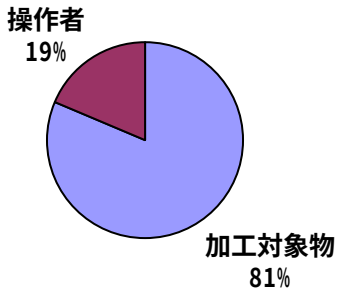


図２－１０　損害を与えた対象

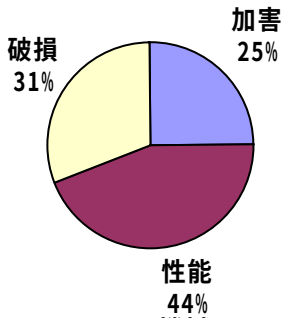


図２－１１　機械の不具合

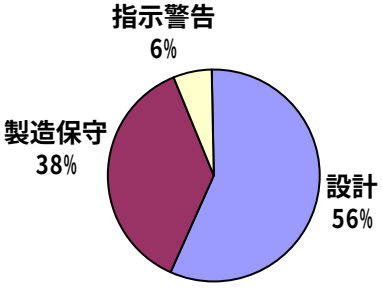


図２－１２　欠陥の種類

❑ＰＬ以外の責任

製品の欠陥により他物に損害を与えた場合の損害を賠償することについて、ＰＬ（製造物責任；無過失責任）の他に、保証責任と過失責任がある。今回の事故では保証責任に関係する可能性のあるものが多い（表２－１の「責任ＰＬ以外」欄の 13 件)。これらは、我が国では長期にわたり成功してきた企業の営業方針にみられ、欧米では法的に確立している、特定目的適合性などの黙示の保証に関係すると思われる事故である。このような顧客の立場に立った保証の考え方が、特別な優良企業のみのものではなく、すべての企業に求められる時代になっている（IS09001 の実施要求事項にも入っている）ことを強く認識する必要がある。

＜包装機械のＰＬ保険事故の特長＞

以上の事故の状況から、包装機械のＰＬ保険事故の特長をまとめると次のようになる。

（１）人身事故は物損事故より少ない。

厚生労働省の進める機械の包括的安全指針や IS012100 機械類の安全性が対象としている、人への危害は、発生件数が少なく、損害賠償支払額も全体の約 3 分の 1 と少ない。ただし、人身事故は、当初の損害賠償請求額が全体の５割を越えており、重要性は変わらない。

（２）初期不良が圧倒的に多い。

稼動後１ヶ月以内で 80%以上が不具合状態になり、稼動後３ヶ月以内でこれらが事故として認識されている。このように稼動後短期間に発生する初期不良は、品質管理により大幅に低減できるものであり、改善の余地が大きい。

表２－１の最右欄「再発防止への課題」に記載した項目は、品質管理・品質保証の観点から見て重要と考えられるポイントである。個々の事故内容に応じて、具体的な手法から品質方針のレベルまで種々の関連事項を挙げてある。

b　安全関連の事故要因分析（表２－２）

表２－２の「安全方策上の要因」欄の様式は、米国における日本企業のＰＬ訴訟の分析に用いて有効だったものである。

各項目は、事故の原因となった「ハザード」は何か、このハザードによるリスクを低減できなかったのは、製造者において「本質安全」「保護装置」「使用情報」（以上の３項は安全設計の原則）「製造」「販売」にどのような問題があったのか、また使用者において「雇用主」「使用者」はどうであったか、について記入するようになっている。

❑ハザード

ハザードを、機械に潜在する事故の原因であると解釈すると、すべての事故にハザードを特定できる。表２－１に記入したハザードを物理現象で一般化したうえで整理し、表２－５に示す。

表２－５ 事故のハザード

事故	ハザード分類 （支払額：千円）	ハザード	ハザードの説明（代表例）	事故 No.
物損事故	形状 (26,851)	位置逆取り付け	ボトルホルダーの上下動を制御するカムを逆に取り付けたため、高速移動のボトルが倒れ、この衝撃でボトルホルダ周辺部品の位置がずれ、ボトルを傷つけた。	13
		位置ずれ	組立の位置ずれで、運転中にミシン目刃の先端が潰れ、連袋を切り離し困難になった。	7、12
		シャープエッジ	日付印字の活字端部のシャープエッジで、液体洗剤の袋に微小な穴があいた。	5
	強度 (21,423)	破損 （剥離、摩損）	ピストン表面のセラミック被覆が剥離して、食品に混入した。（３件とも混入）	10、3、2
	圧力 (22,146)	圧力不安定	運転温度上昇で押圧が変化し、シール不良。	14
		圧力低下	シール圧力が低く、シール部から液漏れ。	6、4
		吸引力増大	真空吸引増強により、吸引時シール面に内容物付着が増えシール不良が多発。	9
	付着 (2,180)	異物付着	シール用のヒーター部に調味液が付着し蓄積・炭化し熱伝導むらでシールむら。	8
	機能 (1,771)	機能不良	乾燥機で、湿気を外部に排出するプロペラが機能せず、海苔が乾燥不良になった。	1
人身事故	動作 温度 (37,943)	挟み込み 高熱	操作者の不慣れ、不注意、機械の部分的な故障により、熱シール部に手を挟まれて、機械的･熱的に傷害を受けた。	11 、15、16
		加害状態の継続	挟み込み解除に時間がかかり、被害増大。	

今回調査した物損事故のハザードは、９種類であった。物損事故においては、JIS B 9702「機械類の安全性－リスクアセスメントの原則」に例示されているハザードとはかなり異なっている。

一方、人身事故のハザードは、熱シール部のハザードであり、挟み込みと高熱の２つが同時に存在するものである。人身事故３件とも同じだった。これらの挟み込みは、解除法が事前に明確に指示されていなかったために、使用者側は、試行錯誤で対処し、被害の大きかった２件はメーカや保守会社に解除方法を問合わせてようやく救出できている。

❑安全方策上の要因

表２－２に記載されている「安全方策上の要因」欄の記載項目数を、物損事故と人身事故で分類集計して表２－６に示す。なお、この件数には表２－２で（ ）書きの記載項目は除いてある。

表２－６　安全方策上の要因の件数

要因／種類	製造者					使用者	
	本質安全	保護装置	使用情報	製造	販売	雇用主	使用者
物損事故	1	0	1	6	1	3	
人身事故	1	7	6	0	1	2	3

物損事故は、性能上の問題が主体であるために、設計に関係する「本質安全」「保護装置」「使

用情報」の要因が非常に少なくなっている。

一方、人身事故の場合は、安全性を確保するうえで必要な「保護装置」「使用情報」にかなりの問題があることが分かる。

3）調査結果の検討

今回の調査目的であるＰＬ保険事故低減の可能性について、前記の調査結果をもとに事故の再発防止・未然防止活動を検討する。

a　物損事故

物損事故は、機械の性能上の問題や部品の破損などの不具合によって機械の加工･取扱い対象物に危害を与えている。

このような不具合をできるだけ少なくすることによる物損事故の低減策を、表２－７に示す。この低減策は、表２－１の「再発防止への課題」欄に記載している内容と対応している。

表２－７　物損事故の低減策

No.	低減策	低減策の説明	該当事故 No.
1	仕様（要求事項）の見直し確認	仕様書に明示されていなくても、顧客の目的に応じた要求事項を明確にし、満たすこと。	7、(1、2、3、5、8、9、10)
2	部品レベルの評価に基づいた管理	部品の選定、加工法、組込などの注意事項を設計ＦＭＥＡ等による評価で明確にして管理すること。	3、6、10、12、13、
3	出荷前の妥当性確認の実施徹底	性能、実用性、寿命･信頼性などについて要求事項を満たすことを、出荷前（引渡し前）に確認すること。製品認定、出荷検査、寿命試験などが該当する。	1、2、4、5、8、9、14
4	変更点管理による重点管理	新設計点･変更点をすべて明確にし、これらを重点的に検討・評価・確認すること。	5、8、9、12、14

表２－７の低減策は、ISO9001/9004 の品質マネジメントシステムにおける要求事項または推奨事項である。したがって、個々の企業では既に注意深く実施されているところがあると思われる。

❑仕様（要求事項）の見直し確認

「a　事故の状況（表２－１）❑ＰＬ以外の責任」に説明したように、現在は、製品の設計に着手する前に、次の事項を実施することが求められている。

“顧客が規定した要求事項（ニーズまたは期待)”のほかに、“顧客が明示してはいないが、指定された用途または意図された用途が既知である場合、それらの用途に応じた要求事項（ニーズまたは期待)”を明確にすること（JIS Q 9001 の 7.2.1)。そして最終的には、顧客に納入する製品がこれを満たすことが当然求められている。

これを確実に実施するためには、顧客から示された目的･意図･期待の下に、顧客の立場に立って、機械を実際に使用する状況を具体的に考えながら、開発･設計の詳細仕様（設計条件）を設定していくことが必要である。このとき不明点があれば顧客の確認をとり、最終製品でこれら確

認した仕様を120パーセント達成することにより、無用なトラブル発生をなくするとともに顧客の満足を得ることができる。

❑部品レベルの評価に基づいた管理

部品レベルの評価に基づいた管理とは、破損すると食品中への異物混入となる、調整がずれると密封性が保証できないなどの安全上･性能上重要な部分や部品について、位置ずれ、変形、破壊、磨耗、劣化など各構成部品について起こりうる各種状態ごとに、最終製品（包装機械）の機能･性能に対する影響を評価し、悪影響が発生することが無いように対応をしていくものである。これにより、評価した部品による事故の発生を大幅に低減できる。

表２－７に示す低減策はどれも基本的で重要だが、No.2項の部品レベルの評価は、部品の選定、加工法、組込などメーカ内の活動にとどまらず、製品販売上の注意（販売マニュアル）、顧客における使用上の注意（取扱説明書）にまで反映させることにより、事故や損害の低減をより確実にすることができる。すなわち、部品レベルの不具合から生じる最終製品への影響（シール不足、異物混入の破損など）について、注意を喚起し、管理ポイント･点検･交換などの必要事項を明確に記載し、製品の取扱者に確実に伝えることにより、使用者側においても事故発生の防止および不具合発生時の早期発見が可能になる。

なお、部品レベルの評価（リスクアセスメント）は、MIL-STD-882Cの方法よりも、表２－１でSAE[1]法としたFMEAの方が具体性があり効果的である。少なくとも、安全上･性能上重要な部分は部品レベルでの評価を行うことが望まれる。

❑出荷前の妥当性確認の実施徹底

包装機械の事故で目立つ初期不良は、設計し製造した後、実用性能の確認をしないままで機械を納入し稼動させて、事故によってはじめて問題に気付いているものと考えられる。

このような初期不良による事故をなくするためには、次の事項を、製品を出荷する前に行うことが基本である。

（１）製造した機械が要求事項を満たしていることを確認すること。

製造した機械が、前述の“仕様(要求事項)の見直し確認”で明確にした詳細仕様を満たしていることを確認する。認定試験、統合試験、総合試験、実負荷試験、実用試験などが該当する。

（２）寿命や信頼性の確認を行うこと。

通常、重要な部品や機構部について、機能･性能の確認とともに寿命の確認（寿命試験：数量を増せば信頼性試験になる）を行う。新規市場や新分野に進出するなどの場合によっては、新しい条件の下で機械全体の寿命試験を実施することも考えられる。寿命試験の方法としては、実用条件で連続運転する、負荷を増した運転をする（加速試験、過酷試験）など、目的に応じて工夫することができる。

[1] Society of Automotive Engineers 米国の自動車工業会であり、自動車部品メーカに対する品質保証の要求規格QS9000に用いるFMEA実施マニュアルを発行している。

❑変更点管理による重点管理

変更点管理とは、事故原因を究明していくと、従来品から何らかの変更したところがあるという共通的な事実に基づいて整備された管理の考え方である。したがって、変更点管理における変更とは非常の広範囲にわたって考える必要がある。例えば、部品の公差を変更するといった微細なことから、新しい使用法や新しい市場向けに納入する場合も変更点になる。

このような変更をすべてとりあげて、ひとつずつその影響を評価し、問題があれば対策していく。

こうすることにより、開発資源を変更点に重点的に振り向けることができ、限られた開発資源でも事故の発生を大幅に減らすことができる。

b　人身事故

人身事故の３件について、保護装置および使用情報（本体警告表示、取扱説明書 注意）の設置経過およびメーカの注意義務の果たし方を表２－８に示す。事故（メーカ）によって、安全性への対応水準に非常に大きな差がある。

表２－８ 保護装置、使用情報の設置経過からみた注意義務の果たし方

No.	製品の出荷時期	保護装置	使用情報		注意義務	
			本体警告表示	取扱説明書 注意	予見	回避
11	ＰＬ法施行(1995/7)以前	事故品：なし PL 法後出荷品:あり 事故後：あり	事故品：なし PL 法後出荷品:あり 事故後：あり	事故品：なし ？ ？	× ○ ―	× (○) ○
15	2000/10	事故品：あり 事故後：信頼性向上	事故品：あり	事故品：あり 事故後:詳細を追加	○ ―	(○) ○
16	1997/7	事故品：なし 事故後：あり	事故品：なし 事故後：？	事故品：なし 事故後：？	× ―	× ○

○：義務を果たしている　　×：義務を果たしていない　　(○):不完全

❑保護装置

今回の事故は３件とも熱圧着によるシール機部分に手を挟まれたものである。人に危害を加えるおそれのないシール機を採用することが避けられないとすれば、まず、保護装置を設置すべきである。しかしながら、３件とも保護装置が不完全であった。２件については保護装置（ガード、インターロック、警報）が皆無であり、１件は保護装置が設置されていたものの不完全（フェールセーフまたは信頼性不足）であった。

これらのような事故を防止するためには、適切な保護装置を設置しておく必要がある。

適切な保護装置は、欧州や米国の安全性レベルを満たす ISO12100-2（JIS B 9700-2 予定）「機械類の安全性－基本概念、設計のための一般原則―第 2 部：技術原則」、JIS B 9705-1:2000「機械類の安全性―制御システムの安全関連部―第 1 部:設計のための一般原則」等に示されている。これらは、厚生労働省が平成１３年６月に策定した「機械の包括的な安全基準に関する指針」の詳細に相当する。

国家規格や行政の指針のように広く開示された情報は、ＰＬ法に基づく訴訟において、裁判所の製品欠陥判断の基準になると考えられている。このことからも、前記規格の水準を満たさなければならない。

適切な保護装置の策定には、包装機械における事情をよく考慮したうえで、前記の規格等を具体的に展開する必要がある。例えば、今回、３件中２件が熱圧着シール機部分に挟み込まれた手をすぐには開放できず、被害が増大した。事故の重要度と保護装置の信頼度に応じ、挟み込みからの開放についての対応策を明確にする必要がある。

人身事故を防止するための保護装置設置および次に述べる使用情報の警告表示は、リスクアセスメントの実施により、それらの要否および実施の程度を判断することになる。このリスクアセスメントの方法に、一般的な MIL-STD-882C を使用できる。

❑使用情報

保護装置を設置してあった機械では、取扱説明書における安全上の注意もかなりしっかりと記載されていた（これによってメーカの責任は大きく低減した）。しかし、保護装置のなかった２つの機械では、機械本体への警告表示貼付や取扱説明書への注意書きがなかった（メーカの責任割合が大きくなっている）。後者においては、最終操作者向けの取扱説明書も無いか不完全であるものと思われる。

具体的内容を知らない使用者にとって、メーカからの情報（説明）が無ければ、事故を経験するまでは、どのような危険があるのかわからない。したがって、メーカには、事故が起こらないように機械を安全に使用するための注意事項を明確に伝える義務があり、この義務を果たしていなければ、責任を問われることになる。

メーカには、この危険を伝える義務（＝危険を回避する義務）の前に、危険を予測する義務がある。この予測義務を果たすために現在最も適切な手段は、リスクアセスメントの実施である。

既に承知のように、リスクアセスメントの実施により、危険(リスク)を洗い出し、評価する。許容できないリスクは低減し、低減できないで残ったリスクは回避策とともに使用者に伝える。

今回、カタログや取扱説明書が添付された資料があった。この中には、カタログにおいて注意を要する表現があり、また、誰が読むために書いてあるのかという基本的な疑問を感じる取扱説明書（技術者でなければ理解できそうにない表現手段）もあった。これらも、事故の発生防止のために改善を要する。すなわち、安全上の注意はもちろん、その他の全体についても取扱説明書などのレベルを上げる必要がある。

一定水準以上の取扱説明書を工業会として目指す場合、初めて取扱説明書を作成する技術者にも一定水準の取扱説明書を作ることができるように、操作者向けの取扱説明書の雛形と解説を用意することが有効ではある。

❑販売後の安全性向上

事故の後にはすべて保護装置が設置された。事故の発生以前に設置されなかったことが、悔やまれる。特に、No.11 はＰＬ法施行後に出荷した製品には保護装置･警告表示が装備されており、欧米では、販売後の責任（販売後に新たな危険が判明した場合に合理的な対応をすること）が問われかねない。出荷時点で気付いていなかった注意事項に気付いたり、新たに保護装置を開発したような場合には、これらを顧客の責任者にしっかりと伝えることも考慮する必要がある。

4）まとめ

包装機械のＰＬ保険事故状況の分析にもとづいて、包装機械のＰＬ保険事故には、人身事故と物損事故があり、初期不良による事故が非常に多いこと、および、これらの事故を効果的に低減する方法として次の事項を説明した。どの事項も重要だが、中でも、出荷前の妥当性確認は、どのような機械（メーカ）でも必ず実施することを強く推奨する。

a　人身事故の低減

イ　国際水準の安全設計の実施

ガード、インターロックの設置などの製品安全設計を、最近ＪＩＳ化されつつある国際水準まで高めること。リスクアセスメントを実施すること。（❑保護装置）

ロ　取扱説明書の充実

事故製品の取扱説明書には、発行や記載内容が不十分なものが目立つ。包装機械メーカの技術者にも、一定レベル以上の取扱説明書を作成できるようにすること。

リスクアセスメントを実施すること。　（❑使用情報）

ハ　納入後の安全対策の実施

出荷時点で気付いていなかった注意事項や、安全性向上策を設定した場合には、これらを顧客の責任者にしっかりと伝えること。（❑販売後の安全性向上）

b　物損事故の低減

イ　出荷前の妥当性確認の実施徹底

製品を納入する前に、製造した機械が要求事項を満たしていることを確認すること、寿命や信頼性の確認を行うことを確実に実施すること。

ロ　部品レベルの評価に基づいた管理

安全上･性能上重要な部分は部品１点ごとに部品の変化について評価し、問題発生防止策を、設計、製造、販売、さらには顧客における使用にまで展開すること。

ハ　変更点管理の活用

以上に説明した各種実施事項を効率的に行うために、従来から変更する部分について着目して評価することが有効である。（❑変更点管理による重点管理）

第３章　海外における安全対策の現状

ここでは、海外における安全対策について検討するために、米国とヨーロッパにおける安全対策を検討した。米国に関しては、全米包装機械製造者協会（ＰＭＭＩ）による技術文書の内容と文体ガイドを入手し、また、ヨーロッパにおいては包装機械に関する安全規格を調査購入した。以下にはこれらの概要を示す。

３－１　米国に関する資料

ＰＭＭＩ　Technical Documentation Content and Style Guide
全米包装機械製造者協会（ＰＭＭＩ）編
「技術図書の内容と文体のガイド」
目次
まえがき
Ⅰ部　技術内容ガイド
Ⅱ部　文体のガイド
「技術図書の内容と文体のガイド」の使い方

第Ⅰ部：技術内容のガイド

運転に関する情報
- 前置き
  - 情報の使い方
  - 予見外事項
  - 対象者
  - 連絡先情報
- 安全
  - 設備機械の安全
  - 注意
  - 適用法令
- 運転の順序
  - 簡単な記述
  - 工程の流れ
  - 物理的レイアウト
- コントロール
  - コントロールの概観
  - コントロールの記述
  - 位置とレイアウト
  - コントロールの機能
- 運転の手順

起動
モニター
つまりの除去
アラームの応答
調整
材料補給
切換え
オペレーターによる保守
検査
日常的な保守
清掃と衛生
トラブルシューティング

保守に関する情報
前置き
情報の使い方
予見外事項
対象者
連絡先情報
安全
安全の特徴
事前注意
適用法令
設備機械の詳細な記述
記述文
レイアウト
コントロール
保守スケジュール
予防保守のスケジュール
給油のスケジュール
保守の手順
セットアップ
保守調整
予防的保守
給油
検査
保守部品リスト
消耗品

取換え部品

修理に関する情報
前置き
情報の使い方
予見外事項
対象者
連絡先情報
安全
安全の特徴
事前注意
適用法令
部品とその機能
運転の論理
手動閉路
電気的閉路
トラブルシューテング
修理の手順
修理部品リスト

技術仕様
運転パラメーター
図面
プログラムコード
ソフトウェアーのバリデーション
証明書書類
性能保証
完全な部品リスト

指導員へのガイド
前置き
対象者
指導員用データシート
表題
参考事項
指導員用資料
指導者用教材
指導の概要

内容の概要欄
活動項目欄
実行項目チェックリスト
実績評価に対する指示
チェックリスト

第Ⅱ部：文体ガイド

略語
頭字語
動作のステップ
省略符号
付録／添付資料
組立図
ブロック線図
大文字使用

警告、注意及び注記
コンマ
断面図
模型図（内容が見えるように外部の一部を切り取った図）
電気配線略図
電子概略図
分解組立図
図解挿し絵
フローチャート
フローダイアグラム
フォント
書体
大きさ
リーディング
序文／前文
用語集
ヘッダー及びフッター
ヘッダー
フッター
表題
強調手法
肉太活字体

イタリック体
色刷り
大文字
空白
ハイフォン
アイコン
索引
学習目標
最終目標
授権目標
目標の構成要素
線画
線グラフ
リスト
数
ページ付け
類似比較
ピリオド
写真
配管及び器具類のダイアグラム
配管図
印刷及び製本
印刷
製本
ポケット型の簡便マニュアル
作業手順
レビュー及びテスト質問
レビュー質問
テスト質問
文章構成
能動態
文章の長さ
シンボル
表
目次
課題分析
課題陳述の特性
課題条件の特性

課題要素の特性
課題標準の特性
技術的定義
文章定義
拡大定義
空白
余白及び欄の間隔
行の字下げ（字の引っ込み）スペース
行のスペース取り及び長さ
行の両端揃え
配線図
語の選択
抽象的及び具体的な言語
類語
合成（複合）語
難解語
不定代名詞
スペリング
冗漫な文体

まえがき

ＰＭＭＩによるこの「技術図書の内容と文体ガイド」は、運転、保守、修理、及び訓練の資料をより良くする上でのガイドラインを提供するためのものである。ＰＭＭＩの主催により、包装機械メーカーとそのユーザーのフォーカスグループ（訳注：ある問題に対する一般の反応を予測するために代表者のもとに、集団で検討してもらう少人数からなる関係者のグループ）は、技術図書の読み易さや一貫性を増進させる目的で 1996 年２月に会合を開いた。この会合で読みやすさや一貫性に関する多くの問題が議論された。そこでフォーカスグループはこの内容と文体ガイドに含まれている問題がメーカー、ユーザーの両者にとり基本的な関心事であるということを合意した。

本書はⅡ部から構成されている。

第Ⅰ部　技術内容ガイド

技術図書は、設備機械や工程の効率的且つ安定した運転を提供するために使われる。この図書類は非常に複雑な計測運転や制御系統を詳述した 400 ページにも及ぶ保守マニュアルから、単純な一つの設備機械の始動、監視、及び停止の方法を説明した 15 ページ位の運転マニュアルまでその長さは様々である。

機械メーカーによって作成された技術図書は、機械の購入者が設備機械、システムの運転、保守、及び修理について従業員を訓練するのにしばしば使用される。従ってうまく編集整理さ

れ記述されている必要がある。

第Ⅰ部は、設備機械やシステムを安全かつ効率的に運転、保守、トラブルシューティング、及び修理する上で必要な技術情報に関する内容と構成を記述したものである。この部は運転情報、保守情報、修理情報、技術仕様、及び指導員用ガイドの五つの部分に分けられている。

このそれぞれは、各ページの最上部の欄外見出しで識別される。販売業者が提供すべき技術的内容及び使用者が受けるものと期待される技術的内容はこれらの各部分に注記される。

運転、保守、及び修理情報に関する部分の典型的な項目は、安全、対象者、予見外の事項、連絡先、設備機械の記述、制御、手順、保守、トラブルシューティング、及び部品リスト等である。これらの主な項目のそれぞれは見つけ易いように肉太活字体で表現され、それぞれの項目の中に含まれるべき技術的内容が記述され、実例が提供されている。

技術仕様には、設備機械やシステムの運転パラメーター、図、プログラムコード、ソフトウエアのバリデーション、設備機械・システムの証明書類、性能保証、及び部品リストのような項目が書かれている。

指導員用ガイドは、本当の意味では技術図書ではないが、訓練のツールとして使う場合は技術図書に含まれる。教室や実地訓練における指導者のデータシートや教育計画の立て方が紹介され、また、受講者の成績を評価する手法も含まれている。第Ⅱ部の文体ガイドにある項目は多くの場合、追加情報を提供するために参照される。説明のために、使用される言葉を示し、実例が示されている。

第Ⅱ部　文体のガイド

第Ⅱ部の文体ガイドには技術図書を読み易く、使い易くするためのガイドラインが含まれている。

この文体ガイドは、技術文書の作成上のテキストや包括的な科学的技術の文体についてのガイドに取って代わることを意図してはいない。むしろ、標準的なアメリカ英語の最近の変化、すなわち、省略形やハイフンの慣例用法とか、技術図書に良く見られる間違い、冗漫で難解な言葉などについて言及している。より重要なことは、標準的、包括的な文体ガイドに一般に紹介されていないような項目に焦点を当てている。これらの項目は、技術的な図面やダイアグラム、タスクアナリシス、手順、印刷製本、文章展開のテンポ、マニュアルの形体、読み易さ、及びレビューとテストの質問の例である。

この文体ガイドは、使うのに便利なように、辞書のように編集整理されている。第Ⅱ部の項目は、アルファベット順に整理され、各ページの最上部に識別のための欄外見出しが付けてある。そして、各々の項目が記述され、その用法についてのガイドラインが紹介されている。

ガイドラインは番号が付され肉太活字で印刷されている。ガイドラインには実例が示されている。幾つかの実例には不適当な用例と正しいものとが示され、他方ガイドラインそれ自体について詳述しているものもある。この部の最後に二つの部のそれぞれを混合した索引が付いている。実際に使えるように、この部の目次は項目のタイプがわかるよう慣用、形式、手順及びスタイルといったような主なカテゴリーに整理されている。

「技術図書の内容と文体のガイド」の使い方

包装産業や技術図書に馴染みの薄い人は、ガイドブック全体を拾い読みするのがよい。このガイドブックは、こまかいところで特定の包装産業の情報についてのみならず、技術文書の作成についての助言も与えている。拾い読みした後で、技術内容ガイドの技術的情報を書く上で、このアウトラインを使うのである。書くにつれ、必要に応じて文体ガイドの特定の部分を参照されたい。

自ら飛び込んで自分たちのマニュアルを書かねばならない包装技術者にとって技術内容ガイドは書く上でのアウトラインとして役立つと思う。技術内容ガイドの中でプロジェクトに最も近い部分を見つけ出し、必要に応じて文体ガイドの特定の部分を参照して、その部分を読むのである。

包装産業に馴染みのない技術伝達の専門家にとって本書は包装に特定した実例や専門用語を理解する上で有益と思う。包装産業から取り入れた実際の技術内容を拾い読みし、文体ガイドに示された実例を汲み取るのである。

技術図書を作成するのは退屈で時間のかかるものである。本書が包装機械メーカー、ユーザーの両者のニーズを満たすのに役立つことを望むものである。この技術図書の内容と文体ガイドをより良いものとするための提言をいただければ幸甚であり、その節はＰＭＭＩの教育部長宛てにご連絡されたい。

（注）

本書に記載の情報は単に運転、保守、修理及び訓練マニュアルのより良い方法について一つの資料として作成されたものである。本書にある助言は強制的なものではなく、メーカーが自社のニーズや法的義務を評価する上で、独立した判断に取って代わることを意図するものではない。

ＰＭＭＩは、このガイドブックの中の情報の使用によって発生するいかなる結果についてもその責を負わない。

３－２　ヨーロッパに関する資料

Packaging Machines Safety
ＢＳ　ＥＮ415-1：2000　包装機械の安全性
第１部：包装機械および包装関連機器の用語と分類
目次
まえがき
０、序文
１、適用範囲
２、引用規格
３、定義
3.1　充填および計量機
3.2　封緘機
3.3　ラベル貼り、飾り付け、および捺印機
3.4　洗浄、殺菌、冷却、および乾燥機
3.5　充填シール機
3.6　検査機
3.7　容器、および構成部品をハンドリングする機械
3.8　容器成形、充填、シール機
3.9　製箱、封緘、および箱詰機
3.10　包装機
3.11　集積または輸送包装機
3.12　パレタイザー、デパレタイザー、パレットストレッチ包装機、パレットシュリンク包装機
４、この規定において使用される用語
付属書Ａ(情報)　包装機械のアルファベット順リスト
付属書Ｂ(情報)　英、仏、独語による包装機械名
付属書Ｃ(情報)　英、伊語による包装機械名
付属書ＺＡ(情報)　この欧州規格とＥＵ機械指令との関係

Safety of Packaging machines
ＢＳ　ＥＮ415-2：2000　包装機械の安全性
第２部：成形済み硬質容器包装機
目次
まえがき
０、序文
１、適用範囲
２、引用規格

３、定義
４、重大な危険のリスト
4.1　共通の危険
4.2　機械に特有の危険
５、安全性要件および処置
5.1　共通の安全性要件
5.2　機械に特有の安全性要件
６、安全性要件の検証
７、使用に関する情報
挿絵１、 瓶詰め作業場の典型的プラン
挿絵２、 かん詰め作業場の典型的プラン
挿絵３、 たる詰め工場の典型的プラン
挿絵４、 逆圧／真空充填機械の線図
挿絵５、 容器、充填バブル、仕切板、吊上げ台、吊上げシリンダー、カムトラック、およびローラーに関わる危険の線図
挿絵６、 シングルエンド式洗瓶機の線図
挿絵７、 ダブルエンド式洗瓶機の線図
挿絵８、 振動マガジン付きラベル貼り機の線図
挿絵９、 リニアー式たる充填機／洗浄機の線図
挿絵10、 カルーセル式たる洗浄機／充填機の線図(上面図)
付属書Ａ(情報) 騒音テスト規則
付属書Ｂ(情報) ガラス瓶詰め工程に対する典型的な騒音レベル
付属書Ｃ(情報) 充填される物質に関連する安全性要件のガイドライン
付属書Ｄ(情報) 衛生的原理に関連する安全性要件のガイドライン
付属書Ｅ(情報) 容器を洗浄および殺菌することに関連する安全性要件のガイドライン
付属書Ｆ(情報) 各種のたる押し出し、回転、洗浄および充填機の容器供給と出口への立入りを防ぐ方法の例
付属書ＺＡ(情報) この欧州規格とＥＵ指令との関係

Safety of Packaging machines
ＢＳ　ＥＮ415-３：2000　包装機械の安全性
第３部：製袋充填機
目次

まえがき
０、序文
１、適用範囲
２、引用規格
３、定義

４、製袋充填機における危険
4.1　製袋充填機における一般的危険
4.2　横形製袋充填機に関わる危険
4.3　縦形製袋充填機に関わる危険
4.4　給袋充填包装機に関わる危険
4.5　マンドレル式製袋充填機に関わる危険
4.6　横形エンドロード式小箱詰機に関わる危険
4.7　容器成形充填機に関わる危険
4.8　オーガー式容量計量充填機に関わる危険
4.9　カップ式容量計量充填機に関わる危険
4.10　ピストン式容量計量充填機に関わる危険
4.11　質量式計量充填機に関わる危険
５、製袋充填機に対する安全性要件
5.1　全ての製袋充填機に対する一般的要件
5.2　横形製袋充填機に対する安全性要件
5.3　縦形製袋充填機に対する安全性要件
5.4　給袋充填包装機に対する安全性要件
5.5　マンドレル式製袋充填機に対する安全性要件
5.6　横型エンドロード式小箱詰機に対する安全性要件
5.7　容器成形充填機に対する安全性要件
5.8　オーガー式容量計量充填機に対する安全性要件
5.9　カップ式容量計量充填機に対する安全性要件
5.10　ピストン式容量計量充填機に対する安全性要件
5.11　質量式計量充填機に対する安全性要件
６、安全性要件の検証
７、使用に関しての情報
付属書Ａ(情報)　安全要件
付属書ＺＡ(情報) この欧州規格とＥＵ機械指令との関係

Safety of Packaging machines
ＢＳ　ＥＮ415-４：1997　包装機械の安全性
第４部：パレタイザーおよびデパレタイザー
目次
まえがき
０、序文
１、適用範囲
２、引用規格
３、(デ)パレタイザーの機能別分類

3.1　定義
3.2　(デ)パレタイザーの機能別分類
3.3　供給移送装置に使われる用語
４、危険のリスト
５、安全性要件および安全策
5.1　この規格の対象とされない危険
5.2　一般的安全策
5.3　人の立入り
5.4　手動介在による半自動式機械
5.5　移し替える荷重、排出する荷重の安定性喪失
5.6　保守および給油
5.7　動力遮断
5.8　緊急停止装置の位置
5.9　運転位置への立入りおよび日常の保守
5.10　制御系統
６、安全要件の検証および／または安全策
6.1　目視検査
6.2　測定
6.3　据付調整による検証
6.4　テスト
７、使用に関する情報
7.1　マーキング
7.2　取扱説明書
付属書A(規準)　パレットの出入口への立入りを保護する方法例
付属書ＺA(情報)　ＥＵ機械指令の重要な要件、またはその他の条項を述べたこの規格の条項

Packaging machines Safety
Ｐｒ　ＥＮ415-５：2000(Ｅ)　包装機械の安全性
第５部：包装機
目次
まえがき
０、序文
１、適用範囲
２、引用規格
３、定義
3.1　用語の定義
3.2　包装機の定義

3.2.1　帯掛け包装機
3.2.2　スリーブ方式収縮包装機
3.2.3　ストレッチ帯掛け包装機(ストレッチフィルム帯掛け包装機を含む)
3.2.4　螺旋式包装機(フィルム結束包装機を含む)
3.2.5　折りたたみ包装機
3.2.6　押出し成形品包装機(油脂／バター包装機を含む)
3.2.7　ひねり包装機
3.2.8　上包み機
3.2.9　ロール包装機
3.2.10　アルミ箔と帯掛け包装機(板チョコレート包装機)
3.2.11　ひだ折り(バンチラップ)包装機
3.2.12　ストレッチフィルム包装機
3.2.13　Ｌ型シール機
3.2.14　スキンパック包装機
3.2.15　収縮トンネル
3.2.16　熱湯槽
４、包装機における重要な危険のリスト
4.1　包装機における一般的危険
4.2　帯掛け包装機に関する危険
4.3　スリーブ方式収縮包装機およびストレッチ帯掛け包装機に関する危険
4.4　螺旋式包装機に関する危険
4.5　折りたたみ包装機に関する危険
4.6　押出成形品包装機に関する危険
4.7　ひねり包装機
4.8　上包み機に関する危険
4.9　ロール包装機に関する危険
4.10　アルミ箔、帯び掛け包装機およびひだ折包装機に関する危険
4.11　ストレッチフィルム包装機に関する危険
4.12　Ｌ型シール機に関する危険
4.13　スキンパック包装機に関する危険
4.14　収縮トンネルおよび熱湯槽に関する危険
５、包装機に対する安全要件
5.1　全ての包装機に対する一般的要件
5.2　帯び掛け包装機に対する安全性要件
5.3　スリーブ式収縮包装機およびストレッチ帯び掛け包装機に対する安全性要件
5.4　螺旋式包装機に対する安全性要件
5.5　折りたたみ包装機に対する安全性要件
5.6　押出成形品包装機に対する安全性要件

5.7　ひねり包装機に対する安全性要件
5.8　上包み機に対する安全性要件
5.9　ロール包装機に対する安全性要件
5.10　アルミ箔、帯掛け(板チョコレート)包装機および、ひだ折り包装機に対する安全性要件
5.11　ストレッチフィルム包装機に対する安全性要件
5.12　Ｌ型シール機に対する安全性要件
5.13　スキンパック包装機に対する安全性要件
5.14　収縮トンネルおよび熱湯槽に対する安全性要件
６、安全性要件の検証
6.1　機械停止状態での目視検査
6.2　機械停止状態での計測
6.3　機械運転状態での目視検査
6.4　機械運転状態での測定(ある程度の運転速度と条件)
6.5　危険性ある製品および包材に関連する要件
6.6　検証手順
７、使用に関しての情報
7.1　全ての包装機に対する要件
7.2　保守についての指示
付属書Ａ(規準)　騒音値の決定および申告に関する規則(２および３等級)
Ａ1　範囲
Ａ2　定義
Ａ3　作業現場における音圧レベルの決定
Ａ4　音圧レベルの決定
Ａ5　設置および取付条件
Ａ6　運転条件
Ａ7　測定不確定性
Ａ8　記録すべき情報
Ａ9　報告すべき情報
Ａ10　騒音値の申告および検証
付属書ＺＡ(情報)　ＥＵ機械指令の重要な要件またはその他の条項を述べたこの欧州規格の条項

Packaging machines Safety
Ｐｒ　ＥＮ415-７：2000(Ｅ)　包装機械の安全性
第７部：集積および２次包装機
目次
まえがき

序文
1、適用範囲
2、引用規格
3、用語と定義
3.1　用語の定義
3.2　集積および２次包装機の記述
4、集積および２次包装機における危険
4.1　集積および２次包装機における一般的危険
4.2　トレー成形機に関する危険
4.3　製函機に関する危険
4.4　位置決め充填機に関する危険
4.5　横型ケース詰機に関する危険
4.6　テープ封緘機に関する危険
4.7　ラップラウンド式ケース詰包装機に関する危険
4.8　バンド掛け機に関する危険
5、集積および２次包装機に対する安全性要件
5.1　全ての集積および２次包装品に対する一般的要件
5.2　トレー成形機に対する安全性要件
5.3　製函機に対する安全性要件
5.4　位置決め包装機に対する安全性要件
5.5　横型ケース詰機に対する安全性要件
5.6　テープ封函機に対する安全性要件
5.7　ラップラウンド式ケース詰包装機に対する安全性要件
5.8　バンド掛け機に対する安全性要件
6、安全性要件の検証
6.1　機械停止状態での目視検査
6.2　機械停止状態での測定
6.3　機械運転状態での目視検査
6.4　機械運転状態での測定
6.5　危険性ある製品および包材に関連する要件
6.6　検証手順
7、使用に関する情報
7.1　全ての集積および２次包装機に対する要件
付属書Ａ(情報)　集積および２次包装機に対する安全性要件を列記したチャート
付属書Ｂ(規準)　騒音試験規定－騒音値(２および３等級)の決定および申告に対する規則
Ｂ1　範囲
Ｂ2　定義
Ｂ3　作業現場における音圧レベルの決定

B4　音圧レベルの決定
B5　設置および取付条件
B6　運転条件
B7　測定不確定性
B8　記録すべき情報
B9　報告すべき情報
B10　騒音値の申告および検証
付属書ＺＡ(情報)　ＥＵ機械指令の重要な要件またはその他の条項を述べたこの欧州規格の条項

第４章　リスクアセスメント

本章では、最近、機械工業の安全分野で注目されている「リスクアセスメント」について、その概要を紹介し、これを実施する具体的な形式を示している。さらに実際に各委員により包装・荷造機械にその手法を適用して分析を行った例をとりまとめた。

４－１　リスクアセスメントおよび安全方策の実施

以下には包装機械製造者に対するリスクアセスメントの基本的な概要、リスクアセスメントおよび安全方策の文書化と保存、リスクアセスメントの実施例を示す。

１）リスクアセスメントの概要

ａ　基本的な留意事項

機械製造者等に労働災害に対する配慮を義務付けている労働安全衛生法第三条２項の精神に基づいて、包装機械製造者等はＪＩＳ Ｂ 9702 :2000「機械類の安全性－リスクアセスメントの原則」に沿ったリスクアセスメントを実施し、安全方策を講じなければならない。またリスクアセスメントおよび安全方策は、いつ、だれが、どの段階で実施したかを明確にしておかなければならない。

ｂ　リスクアセスメントおよび安全方策の実施手順　（JIS B 9702 :2000）

リスクアセスメントおよび安全方策は、下記の手順に従って実施されなければならない。

ｃ　機械の各種制限および“意図する使用”の明確化

設計しようとする機械の搬入から廃棄までを考慮し、その機械がどのような機能を持ち、どこに設置され、どのように作業者に使用されるかなどを明確にして、その条件での使用可能年数なども想定する。

ｄ　危険源および危険状態の特定

機械自体に存在するすべての危険源を特定し、機械の危険源と人との相互作用によって生じる危険状態を特定する。

ｅ　特定した危険源および危険状態に対するリスクの見積もり

特定した危険源および危険状態に対し「危害が発生したときの程度」と「危害の発生確率」を見積もる。

ｆ　リスクの評価、リスク低減の必要性に関する検討

見積もったリスクに関して、その大きさが許容可能な範囲かどうか、判断する。

ｇ　本質的安全設計によるリスクの除去または低減

許容できないと判断したリスクに対しては設計段階に立ち返り、リスクの除去または低減を実施する。

h　安全防護および補足的安全方策の実施

本質的安全設計によって許容範囲まで低減できなかったリスクに対し、安全防護物（ガードや安全防護装置）を施すか、補足的安全方策を講じることによってリスクを低減する。

i　残存リスクに関する通知と警告

どのような方策によっても対応しきれない残存リスクに対しては、警告マークや取扱説明書を通じてリスク情報を提供する。

図４－１に機械製造者等が行うリスクアセスメントと安全方策の手順(平成 13 年　厚生労働省基発第 501 号「機械の包括的な安全基準に関する指針」から）を示す。

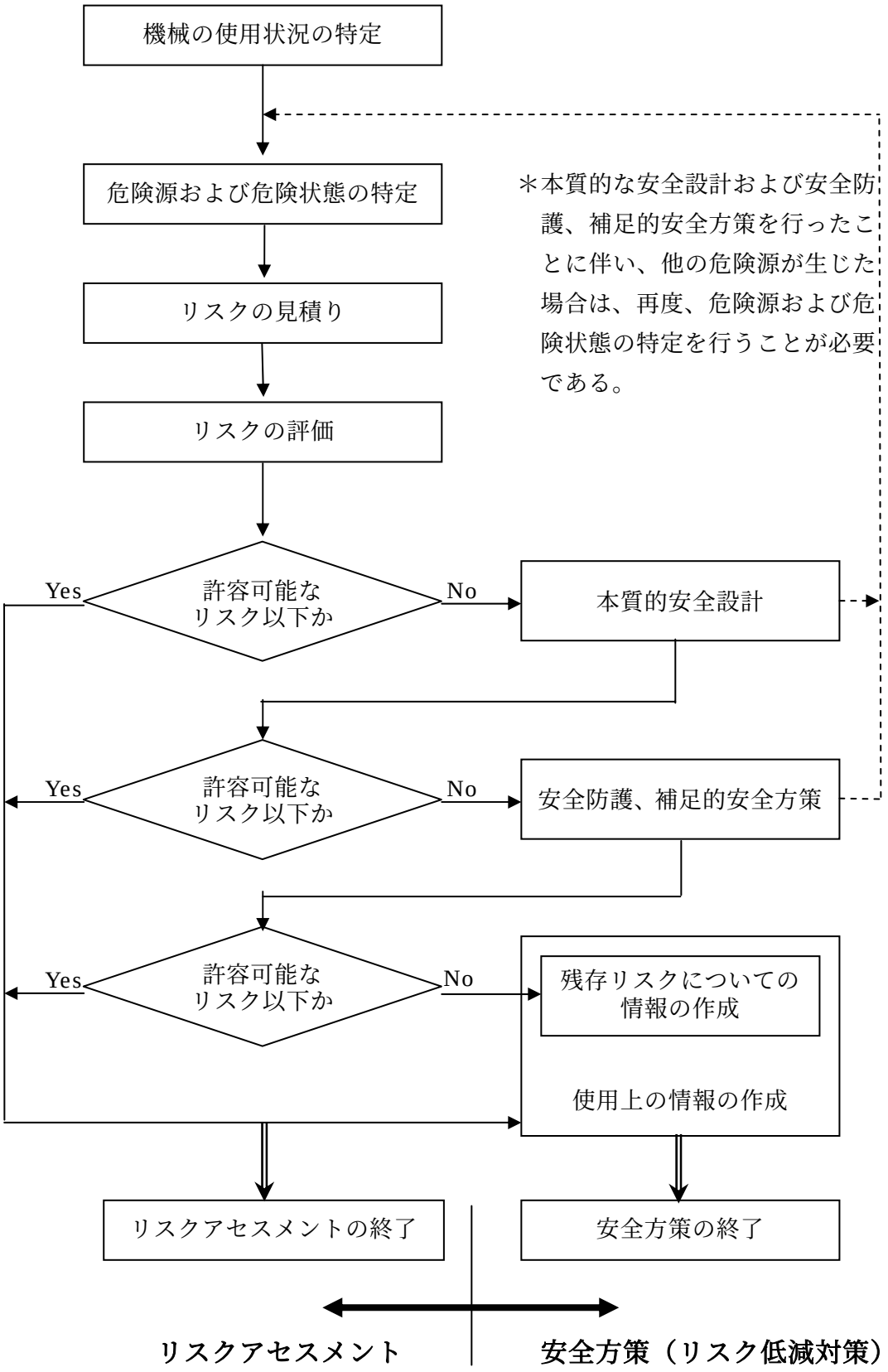


図４－１　機械製造者等が行うリスクアセスメントと安全方策の手順

2）リスクアセスメントおよび安全方策の文書化と保存（JIS B 9702 :2000　9）

a　前項の手順で実施したリスクアセスメントおよび安全方策に関する書類は、わかりやすいものでなければならない。また必要事項を記入の上、一定期間保存しなければならない。

b　リスクアセスメントおよび安全方策の実施記録書類への記載事項

リスクアセスメントおよび安全方策の実施記録書類には、下記の事項を記載しなければならない。

- リスクアセスメントおよび安全方策の実施対象機械の名称
- リスクアセスメントおよび安全方策の実施者の会社名、部署、役職、氏名
- リスクアセスメントおよび安全方策の実施日とその段階
- 1）b項の手順で実施した内容

c　リスクアセスメント実施書類の保存（製造物責任法　第5条）

リスクアセスメント実施書類は、リスクアセスメントおよび安全方策対象機械の製造中止もしくは出荷中止後10年間は保存しなければならない。でき得れば20年間程度保存することが望ましい。

d　リスクアセスメントおよび安全方策の実施者への教育

機械製造者等の雇用主はリスクアセスメントを実施する雇用者に対して、リスクアセスメントおよび安全方策に関する教育を実施しなければならない。

3）リスクアセスメントおよび安全方策の実施例

以上のようなリスクアセスメントの標準的な形式について、実際にこれを行う場合の問題点について委員会で検討した。その意見をまとめると、「より簡単に」、「より確実に」、「実施した方策でリスクを許容範囲内に収めたい」、「個人差をなくする」などが多かった。本来なら、これらの意見を取り入れた理想的な実施例を提案すべきであるが、本委員会では、意見や要望が多岐にわたり、その段階まで至らなかった。

下記は、事務局提案の実施例に「注書き」を追加し、項目や内容の部分的修正を示唆したものである。完全なものとはいいがたいが、これら「注書き」を参考にして利用しやすい実施例を各社で作成することが必要である。

a　実施期日

第1回　　2003.6.11～13

第2回　　2003.12.11

注　その期日が機械開発のどの段階にあるかがわかることが望ましい。

b　実施者

＊＊＊＊＊＊工業株式会社	設計部	部長　横山 謙一
＊＊＊＊＊＊工業株式会社	設計部第１設計課	課長　渡辺　博
＊＊＊＊＊＊工業株式会社	設計部第１設計課	上野 伸文
＊＊＊＊＊＊工業株式会社	設計部電機設計課	主任　村田 正春
＊＊＊＊＊＊工業株式会社	製作部第２製作課	主任　三友 義弘
＊＊＊＊＊＊工業株式会社	営業部サービス課	主任　西原 修二

c　機械の分類

給袋包装機

d　機械名称・型式・生産形態

充填袋詰機　LHGGR－01　特注品

e　構成ユニット名

機械全体

f　リスクアセスメントの実施対象および実施時期

実施対象（場面）　輸送中、現調中（含む据付け・組立て・解体)、使用中、保守中

実施時期　構想段階および組立て段階

注　リスクアセスメントは「機械のライフサイクルを通じて継続的に安全を確保する」ものでなければならないことから、「輸送中」、「現調中」をも含める必要がある。

g　機能の概要

刺身状、積重ねまたは立てた状態で供給される製袋済みの包装材料を、吸盤付きアームで一枚ずつ取り出す。袋が取り出された先には、８組の腕を持つ回転円盤が 45 度ずつ間欠回転をしている。この腕に取り付けられたクリッパーへ袋は渡され、袋の上部両端を挟んで固定する。この位置をポジション１とする。回転円盤は 45 度回転しポジション２へ移動する。ここでは製造日付などの印字をする。次のポジション３ではクリッパーの間隔を狭め、吹込みエアと案内筺を利用して、袋の口を開く。ポジション４では充填ジョーゴが下降し、袋に紛体や顆粒体を充填する。ポジション５と６で袋に振動を与え、充填物を下方に沈める。ポジション７でクリッパーの間隔を広げ、袋の口を塞ぐと共に、ヒートシールする。ポジション８ではシール部を冷却して除熱し、排出シュートで製品を機外へ排出する。

注　一般的な機械の場合、この項目は割愛しても問題ないと考えられる。

h　構造の概要

基本的にはメカニック駆動になっており、下部のフレーム内にすべての駆動部は収められている。フレーム中央にパイプシャフトが立ち上がり、その中にメインシャフト（回転円盤間欠駆動シャフト）をはじめ各種リンク機構が収められている。固定カム類は下部フレームと

回転円盤の間に設置されている。細かな動きをするクリッパーや振動板に一部エア機器が使用されており、吸盤には真空ポンプを利用している。袋の補給は機械の横に設けられた供給コンベヤー上で実施されるが、積重ねタイプの場合はロット補給となるのでカセット２台を交互にポジション替えして、中断することなく供給できるようになっている。また充填、シールされた製品はシュートを経て機外へ排出される。この２箇所が機械の運動部と作業者との接点となり、注意を要するところでもある。

注　一般的な機械の場合､この項目は割愛しても問題ないと考えられる。

ｉ　機械の制限の決定

①機械の用途

あらかじめ製袋された袋に一般的な粉体や顆粒体を充填し、ヒートシールする機械。

②予見される誤使用

- 特殊な被包装物（爆発性、水物）に使用する。
- 袋の不適切な補給によるトラブル解消のため、袋供給部に手を入れる。
- 充填物飛散清掃のため稼働中に機械の運動部に接近する。
- 充填状態修正のため稼働中に機械の運動部に手を入れる。
- ヒートシール位置修正のため稼働中に機械に手を入れる。
- 粉体や顆粒体以外の大形固形物や水分を含んだ製品に機械を使用する。
- 製品排出シュートのつまり解消のため、排出部に手を入れる。
- 品種切替え試運転を定常運転の状態で実施する。

③機械の仕様

表４－１－１　機械の仕様

機械の型式	LHGGR－01
設計寿命	20 年
供給電源	三相 AC200Ⅴ　50/60Hz　2.5kVA
消費電力	主電動機　0.75kW ヒーター　１kW その他　　0.3kW
使用空気圧	0.5～0.6MPa（Gauge）
使用空気量	100L（Normal）/min
処理能力	50 袋/min
袋の諸元	W150～200mm　　L200~300mm （袋の材質は取扱説明書による）
充填物の諸元	粉体および顆粒体 300～450mL　　200～400ｇ
機械質量	1100kg
機械使用環境	屋内　０～45℃　RH70%以下（結露無きこと）

注　取扱説明書に詳細記述がある場合、この項目は割愛しても問題ないと考えられる。

④機械使用国　　日本

注　第三者に転売され、使用場所が変わる可能性もあるので、この項目は重要。

⑤危険区域の対象者

操作員	資格不要、ただしこの機械に対する一般的知識を有する者
周囲作業者	一般的包装作業者
保守員	この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有する者
設置解体・現調員	この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有するとともに、重量物運搬の知識を有する者

j　危険源の特定

（社）日本包装機械工業会の「包装機械の危険源の例」を参考に特定した。

（注）下記用語の説明

「輸送」の中には、道路輸送と工場内での横引き

「現調」の中には、機械製造場所および機械設置場所での組立てと試運転ならびに廃棄処分のときの解体

「使用」の中には、日常の稼働と作業者が実施する清掃と調整

「保守」の中には、保守員が実施する補修および分解掃除

などが含まれる。

危険源項目	輸送	現調	使用	保守	備考（着眼点）
●機械的危険源					
①　押しつぶしの危険源	○	○	○	○	シール圧
②　剪断の危険源	－	○	－	○	
③　切傷または切断の危険源	－	○	○	○	
④　巻込みの危険源	－	○	○	○	回転円盤
⑤　引込みまたは捕捉の危険源	－	○	○	○	
⑥　衝撃・衝突の危険源	－	○	○	○	
⑦　突刺しまたは突通しの危険源	－	○	○	○	
⑧　こすれまたは擦りむきの危険源	○	－	－	－	
⑨　弾力性構成要素による危険源	－	○	○	○	ばねの復元力
⑩　不適切な機械強度による危険源	－	○	○	○	
●高圧流体・真空効果による危険源					
①　高圧流体の噴出による危険源	－	○	○	○	

●電気的危険源

①	充電部露出による危険源	―	○	○	○	
②	不完全な接地による危険源	―	○	○	○	可動ヒーター部
③	異なる２回路供給による危険源	―	○	―	○	供給機との関連
④	静電気現象による危険源	―	―	○	―	包装材料
⑤	技術基準の非遵守による危険源	―	○	○	○	
⑥	不適切な制御による危険源	―	○	○	○	非常停止回路
⑦	Ｓ／Ｗのエラーによる危険源	―	○	○	○	

●熱的危険源

①	高温による危険源	―	○	○	○	

●騒音・振動による危険源

①	バイブレーターによる危険源	―	―	○	―	
②	高圧流体噴出による危険源	―	―	○	―	

●放射による危険源

①	レーザー光線の放射による危険源	―	○	○	○	光電装置

●処理対象物に起因する危険源

①	火災または爆発の危険源	―	―	○	―	粉体

●重力による危険源

①	機械の安定性による危険源	○	―	―	―	

●人間工学的危険源

①	操作機器の不適切な配置	―	―	○	―	
②	色彩による危険源	―	○	○	○	

●外部影響危険源

①	ＥＭＣ無視による危険源	―	○	○	○	

注　この項は、危険源の特定にあたり不注意による脱落を防ぐための自己チェック用の項でもある。その意味では割愛して、直接「m リスクアセスメントの結果のまとめ」項へ記載するのも一つの方法ではある。一方この項で「備考」、「着眼点」を利用して、より詳細な特定作業をし、その結果を「m リスクアセスメントの結果のまとめ」項へ反映することも考えられる。

k　リスク見積もりと評価基準

（社）日本包装機械工業会の「リスク見積もりと評価基準」を参考にした。

①傷害または健康障害の程度

表４－１－２　傷害または健康障害の程度

程　度	内　　容	度数
ごく軽い	生活に全く影響なく、気づかない程度の傷害	1
軽　い	切り傷や打ち身のような小さな傷害	2
中程度	骨折や捻挫のような短期間障害を伴う傷害	3
重　い	手足切断のような身体障害者になるような傷害	4
死　亡	死亡につながり得る傷害	5

注　「内容」の項を切傷・裂傷、骨折、火傷、視力傷害、捻挫・打撲などに区分けして表示すればより正確な判断が可能になる。また、度数１と２を軽傷、３～５を重傷と区分けすることによって、絶対２値判断のデータとすることも可能である。

②危険事象の発生確率

「発生の目安」は加重平均値ではなく、１台の機械により発生する確率を目安として示したものである。

表４－１－３　危険事象の発生確率

頻　度	発生の目安	内　　容	度数
ごく希に	４０年に一度	ほとんど起こらない	1
希　に	１０年に一度	非常に希には起こり得る	2
たまに	１年に一度	起こり得る	3
ときどき	半年に一度	繰り返して起こり得る	4
頻繁に	１月に一度以上	ほとんど避けがたい	5

注　度数１～３を「希に」、４と５を「頻繁に」と区分けすることによって、絶対２値判断のデータとすることも可能である。

「発生の目安」に関しては稼働時間をベースにすることも可能であるが、その設定にあたっては許容可能な重大事故（たとえば死亡事故）の頻度が 10^{-6} といわれていることに注意をしなければならない。

「発生の目安」は、機械製造者や機械の種類（たとえば包装機械、人員運搬機械のような大きなくくり）によって任意に決めることができるが、普遍性のあるものでなければならない。

判定基準に「回避の可能性」、「影響範囲の大きさ」などの条件を設けて、保守員による事故（調整中の機械的事故や感電事故）に対する係数軽減措置を講じることも可能である。また、判定基準を３～４項設けることによって、絶対２値判断の流れをスムーズに作り上げることも可能である。

③リスク見積もりマトリックス順位付け

「①の傷害または健康障害の程度」を横軸に、「②の危険事象の発生確率」を縦軸に取り、許容可能な事項から重大事項の順に、１～25 番の順位付けをする。

表４－１－４　リスク見積もりマトリックス順位付け

程度 / 頻度	ごく軽い（１）	軽　い（２）	中程度（３）	重　い（４）	死　亡（５）
ごく希に（１）	1	3	6	9	１４
希　に（２）	2	5	１２	１３	１８
たまに（３）	4	8	１６	１７	２２
ときどき（４）	7	１１	１９	２１	２４
頻繁に（５）	１０	１５	２０	２３	２５

注　順位付けを割愛し、上記マトリックスに直接Ⅰ～Ⅴ（またはⅣ）のリスクレベルを記入することも可能である。
「傷害または健康障害の程度」と「危険事象の発生確率」との度数の乗算値を順位の代わりに使用することも可能である。
軽重に応じて各見積もり項目の度数に係数を掛け、その度数を一定の法則に従い加減乗除算で計算して順位を決める方法もあるが、複雑になり一般的ではない。

④リスクレベルと評価基準

表４－１－５　リスクレベルと評価基準

リスクレベル	順　位	評　価　基　準
Ⅰ	９～１	許容できる
Ⅱ	１３～１０	特別な場合に限り許される
Ⅲ	１７～１４	問題がある
Ⅳ	２２～１８	重大な問題がある
Ⅴ	２５～２３	絶対に許容できない

l　残存リスクの伝達

次項「m　リスクアセスメントの結果のまとめ」からわかるように、安全方策を実施したにもかかわらず残存リスクがある。特に保守員に対しては職能的にリスクに曝される確率が高くなる傾向にある。これら残存リスクに対しては取扱説明書による十分な補足説明と警告マークの貼付による注意の喚起で対応にあたる。

注　次ページ以降の「m　リスクアセスメントの結果のまとめ」の表で「データ」欄には、適用規格・基準・法令などを記載することも有効である。

m　リスクアセスメントの結果のまとめ

表４－１－６　リスクアセスメントの結果のまとめ 1/3

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安　全　方　策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
1	輸送中	機械的危険	押しつぶし	輸送中制動が効かず機械に挟まれる	設置解体員	4	2	Ⅱ	（取扱説明書に注意を喚起）	4	1	Ⅰ	X33
2	輸送中	機械的危険	こすれ・擦りむき	輸送中に機械と接触する	設置解体員	2	2	Ⅰ	（取扱説明書に注意を喚起）	2	1	Ⅰ	X35
3	輸送中	重力による危険	機械の転倒	フォークリフトで搬送中機械が転倒する	設置解体員	4	2	Ⅱ	フォーク引っ掛け用補強部のスパンを広くする （取扱説明書に注意を喚起）	4	1	Ⅰ	A143 X36
4	輸送中	機械的危険	押しつぶし	機械と床の間に足を挟まれる	設置解体員	3	2	Ⅱ	脚の長さを 100mm以上にする	3	1	Ⅰ	A763
5	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	カムレバーと機械フレームの間に手や足を挟まれる	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 4 3	Ⅱ Ⅳ Ⅲ	機械機構部についてはフレームとの間 隔をあけて固定ガードの設置 露出部はパイプシャフトに挿入しインターロック付きガードを設置 （警告マークを貼る）	4 4 4	1 1 2	Ⅰ Ⅰ Ⅱ	C76 X87
6	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	ヒートシール部や冷却部に手を挟まれる	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 4 3	Ⅱ Ⅳ Ⅲ	インターロック付きガードを設置 （警告マークを貼る）	4 4 4	2 1 2	Ⅱ Ⅰ Ⅱ	C76 X55
7	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	袋クリッパーに指を挟まれる	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 4 3	Ⅰ Ⅲ Ⅳ	挟み側を確動からばねに変更 インターロック付きガードを設置	1 1 1	2 2 3	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	B11 C34
8	現調中 保守中	機械的危険	剪断	機構部の遥動レバーとスライダーに剪断の危険あり	現調員 保守員	4 4	2 2	Ⅱ Ⅱ	局部およびフレームに固定ガイド設置	4 4	1 1	Ⅰ Ⅰ	C2
9	現調中 使用中 保守中	機械的危険	切傷	部品のコーナーで切り傷をする	現調員 操作員 保守員	2 2 2	2 4 3	Ⅰ Ⅱ Ⅰ	部品に丸みを持たせ残った角にはRまたはCを付ける	1 1 1	1 3 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	各部品図
10	現調中 使用中 保守中	機械的危険	引込み・捕捉	袋供給コンベヤーのローラーとベルト	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 4 3	Ⅱ Ⅳ Ⅲ	コンベヤー下部・側面に固定ガードまたローラーには補強ガードを設置 電動機の出力を小さくする	2 2 2	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	C34 E11
11	現調中 保守中	機械的危険	巻込み	電動機、プーリー変・減速機アセンブルのプーリーに巻き込まれる	現調員 保守員	4 4	2 3	Ⅱ Ⅲ	変減速機付電動機に変更	0 0	0 0	Ⅰ Ⅰ	A175

表４－１－７　リスクアセスメントの結果のまとめ 2/3

12	現調中 使用中 保守中	機械的危険	巻込み	回転円盤の突起物に引っかかり回される	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 2 3	II III III	インターロック付きガードを設置 調整運転中は１間欠回転ごとのインターバル回転とする	4 4 4	1 1 2	I I II	C57 E126
13	現調中 使用中 保守中	機械的危険	引込み・捕捉	動力伝達ギアアセンブルに巻き込まれる	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 3 3	II III III	機構部に固定ガードを設置 ギアアセンブルに固定ガードを設置 （取扱説明書に注意を喚起）	4 4 4	1 0 2	I I II	C56 X09
14	現調中 使用中 保守中	機械的危険	衝撃・衝突	遥動レバーが作業者に衝突する	現調員 操作員 保守員	2 2 2	4 4 4	II II II	機構部については固定ガードの設置 インターロック付きガードを設置 （警告マークを貼る）	2 2 2	2 1 1	I I I	X76 B34
15	現調中 使用中 保守中	機械的危険	衝撃・衝突	間欠回転円盤の突起物が作業者に衝突する	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 3 3	II III III	インターロック付きガードを設置 調整用にはサイクル起動ボタンを設置し起動時にブザーを鳴らす	3 3 3	1 1 2	I I II	X65 E08
16	現調中 使用中 保守中	機械的危険	突刺し	袋口開き用筬の先端が作業者に突き刺さる	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 3 3	II III III	インターロック付きガードを設置 調整用サイクル起動ボタンを設置し間欠起動時にブザーを鳴らす	3 3 3	1 1 2	I I II	C68 E07
17	現調中 保守中	機械的危険	弾力性構成要素	カム用などばねの反力による危険	調整員 保守員	2 2	2 2	I I	ばねフックの改造	2 2	1 1	I I	A45
18	現調中 使用中 保守中	高圧流体危険	高圧空気の排出	空気圧シリンダーの排気に驚き作業者が体の一部を機械にぶつける	現調員 操作員 保守員	3 3 3	1 3 2	I III II	排気部をまとめ機械フレーム床近くに排気口を移動	3 3 3	1 1 1	I I I	B246
19	現調中 使用中 保守中	電気的危険	充電部露出	作業者が誤って充電部に接触する	現調員 操作員 保守員	5 5 5	2 3 4	IV IV V	制御盤は鍵付きで、開くと電源が断路 すべての端子には保護カバー設置 電線の接続部はボックスへ入れる （警告マークを貼る）	5 5 5	1 1 2	III III III	E57 X75
20	現調中 使用中 保守中	電気的危険	不完全な接地	漏電により作業者が感電する	現調員 操作員 保守員	5 5 5	2 2 3	IV IV IV	ELB の設置 スイッチの操作部を絶縁物にする 接地端子板を別途設置し１対１対応	4 4 4	1 1 1	I I I	E56
21	現調中 保守中	電気的危険	２回路の存在	調整中誤って活線に触れる	現調員 保守員	5 5	2 3	IV IV	盤内右側に移動し２重ガードの設置 （取扱説明書に注意を喚起）	5 5	1 1	III III	C70 X32
22	使用中	電気的危険	ベルトや袋の摩擦による静電気	放電による粉体爆発 作業者への電撃	操作員	5	2	IV	静電除去装置に設置	4	1	I	B94

表４－１－８　リスクアセスメントの結果のまとめ3/3

23	現調中 使用中 保守中	電気的危険	不適切な制御	機械の暴走	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 3 3	Ⅱ Ⅲ Ⅲ	制御法案を複数人でチェック 試運転による十分な検証	3 3 3	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
24	現調中 使用中 保守中	電気的危険	Ｓ／Ｗのエラー	機械の暴走	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 3 3	Ⅱ Ⅲ Ⅲ	Ｓ／Ｗを複数人でチェック 試運転の強化	3 3 3	1 2 1	Ⅰ Ⅱ Ⅰ	
25	現調中 使用中 保守中	熱的危険	火傷	ヒートシーラーに触れるまたは挟まれる	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 3 3	Ⅱ Ⅲ Ⅲ	インターロック付きガードの設置 個別固定ガードの設置 （警告マークの貼り付け）	4 4 4	1 1 2	Ⅰ Ⅰ Ⅱ	C71 X62
26	使用中	騒音・振動	騒音	バイブレーターの騒音	操作員	3	2	Ⅱ	振動板を軟らかい樹脂にする	3	1	Ⅰ	A164
27	現調中 使用中 保守中	放射危険	レーザー光線	レーザー光線による目の障害	現調員 操作員 保守員	3 3 3	1 2 2	Ⅰ Ⅱ Ⅱ	光電管の投受光器の接近 レーザー型から可視光線型に変更	1 1 1	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	E89
28	使用中	処理対象物危険	火災・爆発	爆鳴気になった粉体へ電機器の火花	操作員	4	2	Ⅱ	防爆型の施工	4	1	Ⅰ	X68
29	使用中	人間工学的危険	体の不調	操作機器類の高さによる無理な姿勢での転倒や腰痛	操作員	3	3	Ⅲ	女性操作者を考えて操作機器の位置を低くする	3	1	Ⅰ	E41
30	使用中	人間工学的危険	照光式押しボタンスイッチの誤操作	機械の予期せぬ動きによる負傷	操作員	4	2	Ⅱ	照光式押しボタンスイッチの使用をやめランプ・銘板・押しボタンスイッチを個別にする	4	1	Ⅰ	E73
31	現調中 使用中 保守中	外部影響危険	外部電磁波作動	機械の予期せぬ動きによる負傷	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 2 2	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	CE マーキングの付いた部品の使う 施工法に配慮する 試験を実施する	3 3 3	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	X49 E73
32	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし 衝撃・衝突	袋積重ね補給の場合 補給中にカセットが移動する 機械部品に体の一部をたたかれる	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 3 2	Ⅱ Ⅲ Ⅱ	インターロック付きガードの設置 固定ガードの設置 ソフトウェアでの安全性の増加 （警告マークの貼り付け）	3 3 3	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	C88 X04
33	使用中	機械的危険	すべての機械的危険	機械稼働中何らかの理由で運動部に手を出す	操作員	4	3	Ⅲ	機械の周囲に高さのあるインターロック付きガードを設置	4	1	Ⅰ	C01

４－２　リスクアセスメントの一般形式

以下は社団法人日本機械工業連合会の平成 14 年度事業のリスクアセスメント検討委員会活動報告書の「機械設計におけるリスクアセスメント実施の手順に関する標準化調査研究」にある、リスクアセスメントの一般形式を示すものである。

使用状況想定シート

承認	確認	作成者

作成部署名　　部　　課

作成日　　年　　月　　日

項　　目		機械の使用状況など
機械の名称		
機械を使用する目的、用途		
予見される誤使用、誤作動、機能不良		
製品の主な仕様	製品型式	
	設計寿命	
	原動機出力	
	回転数	
	製品質量	
	製品使用スペース（幅ｘ奥行ｘ高）	
	環境条件（屋内外、温度、湿度）	
	使用エネルギー源	
	想定稼動時間（連続、都度、ｈ/ｄ）	
	加工物材料（有害物質の有無）	
	騒音、振動の発生状況（　　s^{-1}時）	
	機械の移動の有無（据付、移動）	
	その他	
主要使用国（国内、輸出）		
危険の対象者	運転員	
	保全、調整員	
	周囲作業員	
	ｻｰﾋﾞｽ員	
	管理、事務員	
	第三者	
機械のライフサイクル （危険が予想される機械のライフサイクル）		

図４－２－１　ワークシート①　使用状況想定シート

作業フローシート

1. 機械名: 型式:
2. リスクアセスメント実施区分 : 設計企画段階 初期設計段階 最終設計段階 製造出荷段階
3. リスクアセスマント実施日 : 年 月 日 場所 :
4. リスクアセスメント実施責任者 : (役職)
5. リスクアセスメント参加者 :

6－1. 作業の区分 : 機械の 輸送 設置 試運転
使用時の 調整 運転 清掃 保全 不具合の発見･措置

7－1. 作業の詳細フロー

作業番号	作業の具体的内容	対象者(危険域に存在する人)

8－1. 予見させる誤使用、誤作動

№	予見させる誤使用、誤作動の具体的内容	対象者(危険域に存在する人)

図4－2－2 ワークシート② 作業フローシート（その1）

6－．　作業の区分　　：　機械の　輸送　　設置　　試運転

使用時の　調整　　運転　　清掃　　保全　　不具合の発見･措置

7－．　作業の詳細フロー

作業番号	作業の具体的内容	対象者（危険域に存在する人）

8－．　予見させる誤使用、誤作動

№	予見させる誤使用、誤作動の具体的内容	対象者（危険域に存在する人）

図４－２－３　ワークシート②　作業フローシート（その２）

1.		機械的危険源	危険源有無	作業番号	いつ、どんな時 作業内容	誰が 危険対象者	危険状態
		(1) 機械部品又は加工物が発生する例えば次の事項から から起こるもの a) 形状 b) 相対位置 c) 質量及び安定性 (重力の影響を受けて動く構成要素の 位置エネルギー) d) 質量及び速度 (制御又は無制御運動時の構成要素 【の運動エネルギー】) e) 不適切は機械強度 (2)例えば次の項目から起こる機械内部の蓄積エネルギー f) 弾力性構成要素【ｽﾌﾟﾘﾝｸﾞ等】 g) 加圧下の液体及び気体 h) 真空効果【の影響】					
	1．1	押しつぶしの危険源					
	1．2	せん断の危険源					
	1．3	切傷又は切断の危険源					
	1．4	巻き込みの危険源					
	1．5	引き込み又は捕捉の危険源					
	1．6	衝撃の危険源					
	1．7	突き刺し又は突き通しの危険源					
	1．8	こすれ又は擦りむきの危険源					
	1．9	高圧流体の注入又は噴出の危険源					

図４－２－４　ワークシート③　危険源、危険状態及び危険事象　特定チェックシート（１／１０）

2.	電気的危険源	危険源有無	作業番号	いつ、どんな時 作業内容	誰が 危険対象者	危険状態
2．1	充電部に人が接触（直接接触）					
2．2	不具合状態下で充電部に人が接触（間接接触）					
2．3	高電圧下の充電部に接近					
2．4	静電気現象					
2．5	熱放熱、又は短絡若しくは過負荷などから起こる溶融物の放出や化学効果【影響】など　その他の現象					
3.	**次の結果を招く熱的危険源**					
3．1	極度の高温又は低温の物質若しくは（又は）材料に人が接触し得ることによって火災又は爆発、及び熱源からの放出による火傷、熱傷及びその他の傷害					
3．2	熱間又は冷間作業環境を原因とする健康傷害					
4.	**次の結果を招く騒音から起こる危険源**					
4．1	聴力喪失（聞こえない）、その他の生理的不調（平衡感覚の喪失、意識の喪失など）					
4．2	口頭伝達、音響信号、その他の傷害					
5.	**振動から起こる危険源**					
5．1	各種の神経及び血管障害を起こす手持ち機械の使用					
5．2	特に劣悪な姿勢と組み合わせされたときの全身振動					
5．3	機械を加震源とした床振動によるオペレータ、住人への不快感					

図４－２－５　ワークシート③　危険源、危険状態及び危険事象　特定チェックシート（２／１０）

6.		放射から生じる危険源	危険源有無	作業番号	いつ、どんな時 作業内容	誰が 危険対象者	危険状態
	6．1	低周波、無線周波放射、マイクロ波					
	6．2	赤外線、可視光線及び紫外線放射					
	6．3	X線及びγ線					
	6．4	α線、β線、電子又はｲｵﾝﾋﾞｰﾑ、中性子					
	6．5	ﾚｰｻﾞ					
7.		機械類によって処理又は使用される材料及び物質（並びにその構成要素）から起こる危険源					
	7．1	有害な気体、ﾐｽﾄ、煙霧及び粉塵と接触又はそれらの吸入による危険源					
	7．2	火災又は爆発の危険源					
	7．3	生物（例えば、かび）又は微生物（ﾋﾞｰﾙｽ又は細菌）危険源					
8.		例えば次の項目から起こる危険源のように、機械類の設計時に人間工学原則の無視から起こる危険源					
	8．1	不自然な姿勢又は過剰努力					
	8．2	手-腕、又は足-脚　についての不適切な解剖学的考察					
	8．3	保護具使用の無視					
	8．4	不適切な局部照明					
	8．5	精神的過負荷及び過小負荷、ｽﾄﾚｽ					
	8．6	ﾋｭﾏﾝｴﾗｰ、人間挙動					
	8．7	手動制御器の不適切な設計、配置又は固定					
	8．8	視覚表示装置の不適切な設計又は配置					

図４－２－６　ワークシート③　危険源、危険状態及び危険事象　特定チェックシート（３／１０）

9.		危険源の組み合わせ	危険源有無	作業番号	いつ、どんな時 作業内容	誰が 危険対象者	危険状態
10.		次の項目から起こる予期しない始動、予期しない超過走行/超過速度（又は何らかの類似始動）					
	10.1	制御ｼｽﾃﾑの故障/混乱					
	10.2	エネルギー供給の」中断後の回復					
	10.3	電気設備に対する外部影響					
	10.4	その他の外部影響（重力、風など）					
	10.5	ｿﾌﾄｳｴｱｰのｴﾗｰ					
	10.6	ｵﾍﾟﾚｰﾀによるｴﾗｰ（人間の特性及び能力と機械類の不調和による）					
11.		機械を考えられる最良状態に停止させることが不可能					
12.		工具回転速度の変動					

図４－２－７　ワークシート③　危険源、危険状態及び危険事象　特定チェックシート（４／１０）

13.	動力源の故障	危険源有無	作業番号	いつ、どんな時 作業内容	誰が 危険対象者	危険状態
14.	制御回路の故障					
15.	留め具のｴﾗｰ					
16.	運転中の破壊					
17.	落下又は噴出する物体若しくは流体					
18.	機械【類】の安定性の欠如/転倒					
19.	人の滑り、つまずき及び落下（機械類に関係するもの）					

図４－２－８　ワークシート③　危険源、危険状態及び危険事象　特定チェックシート（５／１０）

20.		走行機能に関連したもの	危険源有無	作業番号	いつ、どんな時 作業内容	誰が 危険対象者	危険状態
	20.1	エンジン起動時の移動(動き)					
	20.2	運転位置に運転者がいない状態の移動(動き)					
	20.3	すべての部品が安全位置にない状態の移動(動き)					
	20.4	歩行【作業者】による制御機械類の過大速度					
	20.5	移動時の過大振動					
	20.6	減速、停止及び固定するための機械能力が不十分					
21.		機械上の作業位置(運転台を含む)に関連したもの					
	21.1	作業位置に入出時または居るときの人の落下					
	21.2	作業位置における排気ガス/酸素不足					
	21.3	火事(運転室の可燃性、消化手段の欠如)					
	21.4	作業位置における機械的危険源					
		a) 車輪(又はローラ)に接触					
		b) 車に轢かれる(転覆)					
		c) 物体の落下、物体が貫通					
		d) 高速回転部品の破壊					
		e) 機械部品又は工具と人との接触(歩行者用の制御式機械【歩行しながら制御する機械】					
	21.5	作業位置からの不十分な視認性					
	21.6	不適正な照明					
	21.7	不適切な座席					
	21.8	作業位置における騒音					
	21.9	作業位置における振動					
	21.10	避難/非常口の不備					

図4－2－9　ワークシート③　(移動性により付加される）危険源、危険状態及び危険事象　特定チェックシート（6／10）

22.		制御システムによるもの【操作装置によるもの】	危険源有無	作業番号	いつ、どんな時 作業内容	誰が 危険対象者	危険状態
	22.1	手動操作器の不適切な配置					
	22.2	手動操作器及びその操作モードの不適切な設計					
23.		機械の取り扱いから起こるもの(安全性の欠如)					
24.		動力源及び動力伝達装置によるもの					
	24.1	エンジン及びバッテリから起こる危険源					
	24.2	機械間の動力伝達から起こる危険源					
	24.3	連結及び牽引から起こる危険源					
25.		第三者から起こる又は第三者に及ぼす危険源					
	25.1	無許可の起動/使用					
	25.2	停止位置から移動する部分のずれ【からのずれ動き】					
	25.3	視覚又は聴覚警告手段が欠如又は不適切					
26.		運転者/オペレータに対する指示が不十分					

図４－２－１０　ワークシート③　（移動性により付加される）危険源、危険状態及び危険事象　特定チェックシート（７／１０）

27.		機械的危険状態及び危険事象	危険源有無	作業番号	いつ、どんな時 作業内容	誰が 危険対象者	危険状態
	27.1	次の事項から起こる荷の落下、衝突、機械の転倒					
	27.1.1	安全性の欠如					
	27.1.2	無制御状態の荷役-過負荷-転覆モーメントの超過					
	27.1.3	無制御状態での運動の振幅					
	27.1.4	予期しない/意図しない荷の移動					
	27.1.5	不適切なつか(掴)み装置/附属装置					
	27.1.6	1台以上の機械の衝突					
	27.2	人が負荷支持体に接近することから起こるもの					
	27.3	脱線から起こるもの					
	27.4	部品の不十分な機械的強度から起こるもの					
	27.5	プーリ、ドラムの不適切な設計から起こるもの					
	27.6	チェーン、ロープ、つりさげ装置ならびに附属品の不適切な選定及び機械への不適切な組み込みから起こるもの					
	27.7	摩擦ブレーキで制御した荷下ろしから起こるもの					
	27.8	組立/試験/使用/保全の異常から起こるもの					
	27.9	人にかかる負荷の影響から起こるもの(荷や釣り合い重りによる衝撃)					
28.		電気的危険源					
	28.1	照明から起こるもの					
29.		人間工学原則の無視によって発生する危険源					
	29.1	運転席からの不十分な視認性					
	21.10	避難/非常口の不備					

図4－2－11　ワークシート③　(持ち【つり】上げにより付加される)危険源、危険状態及び危険事象　特定チェックシート(8／10)

30.		下記事項による機械的危険源及び危険事象	危険源有無	作業番号	いつ、どんな時 作業内容	誰が 危険対象者	危険状態
	30.1	動力式屋根支柱の安定性欠如					
	30.2	ﾚｰﾙ上を走行する機械類の加速または制動の故障					
	30.3	レール上を走行する機械類の非常制御の故障または欠如					
31.		人の移動の制限					
32.		火災及び爆発					
33.		粉じん(塵)、ガス、その他の放出					

図４－２－１２　ワークシート③　（地下作業により付加される）危険源、危険状態及び危険事象　特定チェックシート（９／１０）

34.		次の事項による機械的危険源及び危険事象					
	34.1	不適切な機械的強度-不適切な運転【作業】係数					
	34.2	負荷制御の故障					
	34.3	人を搬送する機械の制御装置の故障(機能、優先度)					
	34.4	人を搬送する機械の超過速度					
35.		人を搬送する機械からの人の落下					
36.		人を搬送する機械の落下又は転覆					
37.		ﾋｭｰﾏﾝｴﾗｰ、人間挙動					

図４－２－１３　ワークシート③　（人のつり【持ち】上げ又は移動により付加される）危険源、危険状態及び危険事象　特定チェックシート（１０／１０）

文書番号	

リスクアセスメント対象機種	

使用状況想定シート	
作業フローシート	
危険源特定チェックシート	

承認	確認	実施メンバ
作成日、作成者		

No	危険部位 (危険動作)	危険源の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	リスクの評価			保護方策	リスクの再評価			関連規格	対策後評価
						危害のひどさ	危害の発生確率	総合評価		危害のひどさ	危害の発生確率	総合評価		

図４－２－１４　ワークシート④　リスクの見積りと評価及びリスクの低減と再評価ワークシート（マトリックス法：ＭＩＬ）

文書番号	

リスクアセスメント対象機種	

使用状況想定ｼｰﾄ	
作業フローシート	
危険源特定チェックシート	

承認	確認	実施メンバ
作成日、作成者		

No	危険部位 (危険動作)	危険源の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	リスクの評価				保護方策	リスクの再評価				関連規格	対策後評価
						危害のひどさ	曝される頻度	回避の可能性	カテゴリ		危害のひどさ	曝される頻度	回避の可能性	カテゴリ		

図４－２－１５　ワークシート⑤　リスクの見積りと評価及びリスクの低減と再評価ワークシート（選択法：ＡＮＳＩ）

４－３　製造者と使用者の責任関係及び残存リスクの低減対策について

次の４－４では、包装機械に関する積極的な危険防止活動の一つとしてリスクアセスメントの実施例を取り上げ、各種包装機械について具体的な危険源および危険状態を特定している。さらにそれらのリスクの大きさを見積もり、評価し、作業者保護の観点から個別に体系的に行う手法としてまとめているので、活用して欲しいものである。しかし機械設備の製作においてどのような安全化設計が行われたとしても、最小限のリスクは残ってしまう。このリスクは「残存リスク」と言われており、この残存リスクへの安全対策を包装機械の使用者側で正しく行うことも必須の条件となる。

そのためには製造者側は残存リスクに対しては使用者側にその内容を文書化（危険状態の表示・警告、取扱説明書など）し、使用上の情報として伝える義務がある。この時に機械の全ライフサイクルにおける設計時に意図とした使用、それに基づく安全な作業手順、必要な作業訓練・教育、保護具の使用などの情報も必要であり、製造者側の責任でもある。

リスクアセスメントの実施にともないリスク評価ができ、大きなリスクが残留されず安全衛生水準の一層の向上が期待される。リスクの低減対策については製造者が安全な包装機械や設備を供給し、使用者側は使用中に発生するリスクについて対策を行い、できる限りリスクを低減するのが望ましい。

厚生労働省は平成 13 年６月１日付け基発第 501 号通達「機械の包括的な安全基準に関する指針」の中で機械の設計製造を行う製造者側が行うリスクアセスメントと使用者側が行うリスクアセスメントの具体的実施を求めている。

数社の中小企業である食品工場において技術指導をしているが、導入された包装機械の使用実態をみると、運転、サイズ交換、洗浄は女性作業者が主体で、卓越した作業者も多いが、人手不足によるアルバイトやパートタイマーの作業者も増えている。経営者は教育訓練を行ってはいるが不十分な面も見かける。またＰＬ責任においては安全第一、第二に品質、第三に生産と位置づけられているもののやはり実際は生産に追われ、安全対策は最後になりがちである。使用者側においても「残存リスク」を減少させる努力も必要である。

使用者側で講じた対策後にまだ残ったリスクは「残留リスク」と言われている。
残留リスクをより少ないレベルにするためには使用者側から製造者側にあらゆる情報をフィードバックしてもらうことは効果が大である。そのフィードバックをもとに改善された項目は製造者側のリスク低減に繋がる。そのためには情報を待つことなく、製造者側は積極的に使用者側から情報を求める努力も肝心である。

これらをＩＳＯ／ＣＤ12100:1999 の資料を参考にしてまとめると次頁の図になる。

リスク低減対策への製造者側と使用者側の責任関係

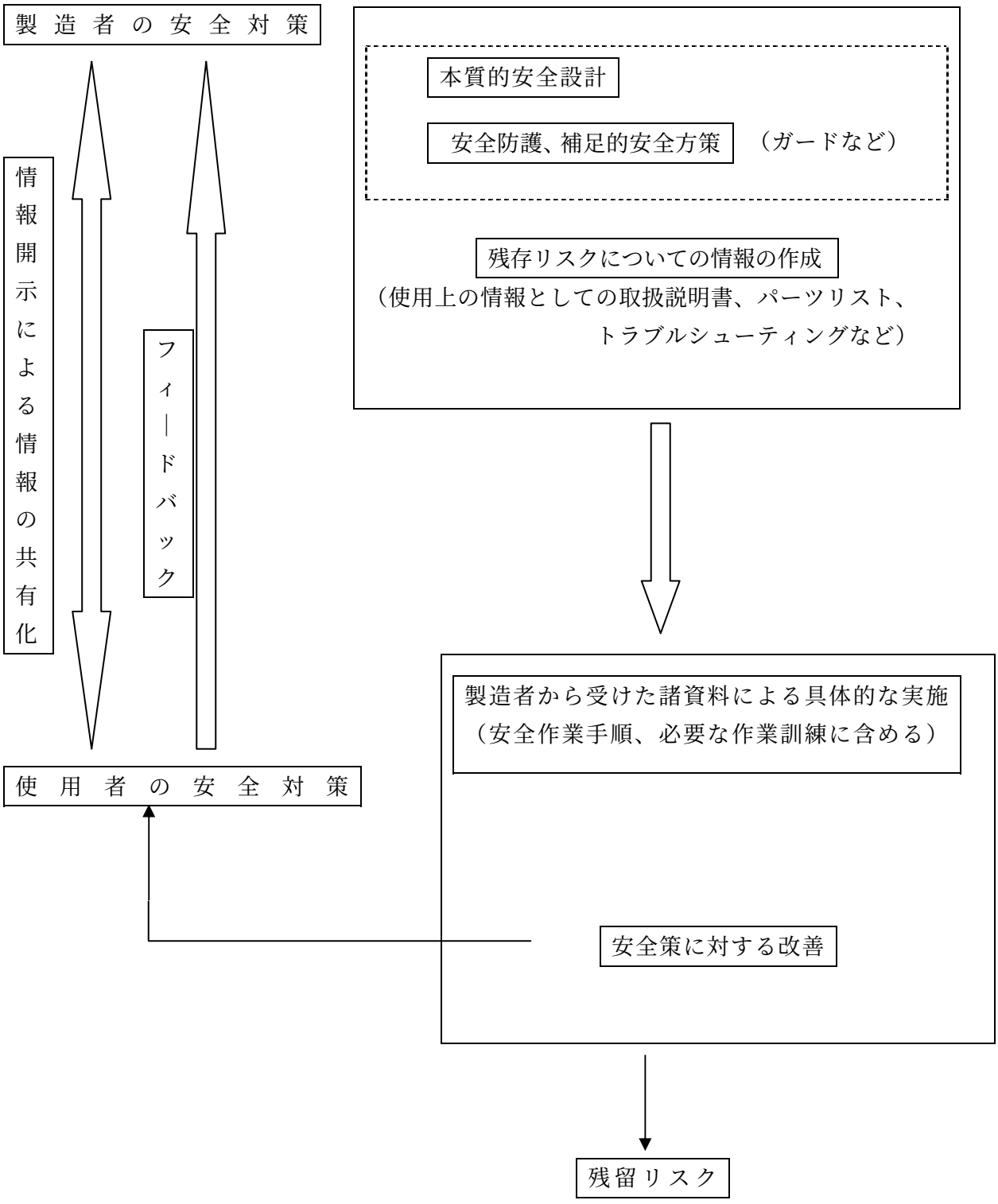


図４－３－１　リスク低減対策への製造者側と使用者側の責任関係

４－４　リスクアセスメントの実施例

ここでは、包装機械の製造の各分野で活動している委員が、実際にリスクアセスメントを実施して、その内容をとりまとめた。以下に示すように、各種包装機械において、それぞれ特性の違いを見ることができる。このリスクアセスメントの形式は、すでに紹介したような手法に沿って行なっているので、一部分は同様な記述になるところがあり、これらは省略して示している。

１）給袋充填機のリスクアセスメント

ａ　実施期日　　2003.９.1　　2003.12.15

ｂ　実施者（省略）

ｃ　機械の分類

給袋充填機

ｄ　機械名称・型式・生産形態

スタンドパウチ給袋自動包装機・ＡＡ－2000 型・準標準機

ｅ　構成ユニット名

機械全体

ｆ　リスクアセスメントの実施対象および実施時期

実施対象（場面）　輸送中、現調中（含む据付け・組立て・解体)、使用中、保守中

実施時期　　構想段階および組立て段階

ｇ　機能の概要

刺身状に積み重ねをした状態で供給される製袋済みの包装袋を、真空吸盤付きアームで１枚ずつめくる。袋が取り出された先には、10 組の腕を持つ回転円盤が 36 度ずつ間欠回転をしている。この腕に取り付けられたグリップへ袋は渡され、袋の上部両端を挟んで固定する。この位置を 10 工程とする。回転円盤は 36 度回転し１工程へ移動する。ここでは袋上部を２対の真空吸盤で吸着し、１組のフィンガーによってチャックを開くとともに製造日付などの印字をする。次の２工程では１対の真空吸盤で袋の口を開き、エアノズルを挿入する。このときシャッター板でノズルを挟み込むように袋を押さえ、スタンドパウチの底部を空気圧により膨らませる。３工程ではグリップの間隔を狭め、１対の真空吸盤で袋の口を開き、案内へらを利用して開口確認すると共に、次工程へと袋の口を保持して移動する。このとき、袋底のふくらみも同時に確認する。４工程では充填ジョーゴが下降し、先の開口の確認や底のふくらみ確認がＯＫならば信号を発信して、連動している計量装置などから紛体や顆粒体を充填する。５工程と６工程では袋に振動を与え、充填物を沈下させる。７工程ではシール部分に付着している粉体を噴出する空気で除去する。８工程ではグリップの間隔を開き、袋の口を引っ張りヒートシールする。９工程ではシール部を冷却し、排出シュートで製品を機外へ排出する。

h　構造の概要

基本的にはカムやリンクなどのメカニック駆動になっており、下部のフレーム内にすべての駆動部は収められている。フレーム中央にパイプシャフトが立ち上がり、その中にシャフト（回転円盤間欠駆動シャフト）をはじめ各種リンク機構が収められている。シール中止装置に一部エア機器が使用されており、袋の吸着には真空ポンプを使用している。袋の補給は機械の横に設置された供給コンベヤー上で実施されるので、生産を中断することなく供給できるようになっている。また充填、シールされた製品はシュートを経て機外へ排出される。この２箇所がマンマシンインターフェースとなり注意を要するところでもある。

i　機械の制限の決定

①機械の用途

あらかじめ製袋された袋に一般的な粉体や顆粒体を充填し、ヒートシールする機械。

②予見される誤使用

- 特殊な（爆発性）被包装物に使用する。
- 袋の性状が悪いものや不適切な補給によるトラブル解消のため、袋供給部に手を入れる。
- 充填物飛散清掃のため稼働中に機械部に接近する。
- 充填状態修正のため稼働中に機械部に手を入れる。
- 製品排出シュートのつまり解消のため、排出部に手を入れる。
- 品種切替え試運転を定常運転の状態で実施する。

③機械の仕様

機械の仕様

機械の型式	AA-2000
設計寿命	20 年
供給電源	三相 AC200Ⅴ　50/60Hz　5kVA
消費電力	主電動機　0.75kW ヒーター　１kW その他　　１kW
使用空気圧	0.5～0.6MPa（Gauge）
使用空気量	300L（Normal）/min
処理能力	15～60 袋/min
袋の諸元	W100～230mm　　L130~380mm （袋の材質は取扱説明書による）
充填物の諸元	粉体および顆粒体など ～2000ｇ
機械質量	1500kg
機械使用環境	屋内　０～45℃　RH70%以下（結露無きこと）

④機械使用国　　日本

⑤危険区域の対象者

操作員　　資格不要、ただしこの機械に対する一般的知識を有する者

周囲作業者	一般的包装作業者
保守員	この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有する者
設置解体・現調員	この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有すると共に、重量物運搬の知識を有する者

j　危険源の特定（省略）

k　リスク見積もりと評価基準（省略）

l　残存リスクの伝達

次項「m　リスクアセスメントの結果のまとめ」からわかるように、安全方策を実施したにもかかわらず残存リスクがある。特に保守員に対しては職能的にリスクに曝される確率が高くなる傾向にある。これら残存リスクに対しては取扱説明書による十分な補足説明と警告マークの貼付による注意の喚起で対応にあたる。

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 1/3

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安　全　方　策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
1	輸送中	機械的危険	押しつぶし	輸送中制動が効かず機械に挟まれる	設置解体員	4	2	Ⅲ	（取扱説明書に注意を喚起）	4	1	Ⅱ	
2	輸送中	機械的危険	こすれ・擦りむき	輸送中に機械と接触する	設置解体員	2	2	Ⅱ	（取扱説明書に注意を喚起）	2	1	Ⅰ	
3	輸送中	重力による危険	機械の転倒	フォークリフトで搬送中機械が転倒する	設置解体員	4	2	Ⅲ	（取扱説明書に注意を喚起）	4	1	Ⅱ	
4	輸送中	機械的危険	押しつぶし	機械と床の間に足を挟まれる	設置解体員	3	2	Ⅱ	（取扱説明書に注意を喚起）	3	1	Ⅰ	
5	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	カムレバーと機械フレームの間に手や足を挟まれる	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 3 2	Ⅲ Ⅳ Ⅲ	機械機構部についてはフレームとの間 隔をあけて固定ガードの設置 露出部はパイプシャフトに挿入しインターロック付きガードを設置 （警告マークを貼る）	4 4 4	1 1 1	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	
6	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	ヒートシール部や冷却部に手を挟まれる	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 4 3	Ⅲ Ⅳ Ⅳ	インターロック付きガードを設置 （警告マークを貼る）	4 4 4	1 1 1	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	
7	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	袋グリッパーに指を挟まれる	現調員 操作員 保守員	2 2 2	2 4 3	Ⅱ Ⅲ Ⅱ	インターロック付きガードを設置	2 2 2	1 1 2	Ⅰ Ⅰ Ⅱ	
8	現調中 保守中	機械的危険	剪断	機構部の遥動レバーとスライダーに剪断の危険あり	現調員 保守員	4 4	2 2	Ⅲ Ⅲ	局部およびフレームに固定ガイド設置	4 4	1 1	Ⅱ Ⅱ	
9	現調中 使用中 保守中	機械的危険	切傷	部品のコーナーで切り傷をする	現調員 操作員 保守員	2 2 2	2 4 3	Ⅱ Ⅲ Ⅱ	部品に丸みを持たせ残った角にはRまたはCを付ける	1 1 1	1 3 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
10	現調中 使用中 保守中	機械的危険	引き込み・捕捉	袋供給コンベヤーのローラーとベルト	現調員 操作員 保守員	2 2 2	2 4 3	Ⅱ Ⅲ Ⅱ	コンベヤー下部・側面に固定ガードまたローラーには補強ガードを設置 電動機の出力を小さくする	2 2 2	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
11	現調中 保守中	機械的危険	巻き込み	電動機、プーリー変・減速機アセンブルのプーリーに巻き込まれる	現調員 保守員	4 4	2 3	Ⅲ Ⅳ	インターロック付きガードを設置 （警告マークを貼る）	4 4	1 1	Ⅱ Ⅱ	

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 2/3

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安　全　方　策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
12	現調中 使用中 保守中	機械的危険	巻き込み	回転円盤の突起物に引っかかり回される	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 2 3	Ⅲ Ⅲ Ⅳ	インターロック付きガードを設置 調整運転中は1間欠回転ごとのインターバル回転とする	4 4 4	1 1 1	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	
13	現調中 使用中 保守中	機械的危険	引き込み・捕捉	動力伝達ギアアセンブルに巻き込まれる	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 2 3	Ⅲ Ⅲ Ⅳ	機構部に固定ガードを設置 ギアアセンブルに固定ガードを設置 （取扱説明書に注意を喚起）	4 4 4	1 1 1	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	
14	現調中 使用中 保守中	機械的危険	衝撃・衝突	遥動レバーが作業者に衝突する	現調員 操作員 保守員	2 2 2	2 2 3	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	機構部については固定ガードの設置 インターロック付きガードを設置 （警告マークを貼る）	2 2 2	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
15	現調中 使用中 保守中	機械的危険	突き刺し	袋口開き用へらの先端が作業者に突き刺さる	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 1 2	Ⅱ Ⅰ Ⅱ	インターロック付きガードを設置 調整用サイクル起動ボタンを設置し間 欠起動時にブザーを鳴らす	3 3 3	1 1 2	Ⅰ Ⅰ Ⅱ	
16	現調中 保守中	機械的危険	弾力性構成要素	カム用などばねの反力による危険	調整員 保守員	2 2	2 2	Ⅱ Ⅱ	ばねフックの改造	2 2	1 1	Ⅰ Ⅰ	
17	現調中 使用中 保守中	高圧流体危険	高圧空気の排出	空気圧シリンダーの排気に驚き作業者が体の一部を機械にぶつける	現調員 操作員 保守員	3 3 3	1 2 3	Ⅰ Ⅱ Ⅲ	排気部をまとめ機械フレーム床近くに 排気口を移動	3 3 3	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
18	現調中 使用中 保守中	電気的危険	充電部露出	作業者が誤って充電部に接触する	現調員 操作員 保守員	5 5 5	3 2 4	Ⅳ Ⅲ Ⅴ	制御盤は鍵付きで、開くと電源が断 すべての端子には保護カバー設置 電線の接続部はボックスへ入れる （警告マークを貼る）	5 5 5	1 1 1	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	
19	現調中 使用中 保守中	電気的危険	不完全な接地	漏電により作業者が感電する	現調員 操作員 保守員	5 5 5	2 2 3	Ⅲ Ⅲ Ⅳ	ＥＬＢの設置 スイッチの操作部を絶縁物にする 接地端子板を別途設置し１対１対応	4 4 4	1 1 1	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	
20	現調中 保守中	電気的危険	２回路の存在	調整中誤って活線に触れる	現調員 保守員	5 5	2 3	Ⅲ Ⅳ	盤内右側に移動し２重ガードの設置 （取扱説明書に注意を喚起）	5 5	1 1	Ⅱ Ⅱ	

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 3/3

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安　全　方　策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
21	現調中 使用中 保守中	電気的危険	不適切な制御	機械の暴走	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 3 3	Ⅱ Ⅲ Ⅲ	制御法案を複数人でチェック 試運転による十分な検証	3 3 3	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
22	現調中 使用中 保守中	電気的危険	Ｓ／Ｗのエラー	機械の暴走	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 3 3	Ⅱ Ⅲ Ⅲ	Ｓ／Ｗを複数人でチェック 試運転の強化	3 3 3	1 2 1	Ⅰ Ⅱ Ⅰ	
23	現調中 使用中 保守中	熱的危険	火傷	ヒートシーラーに触れるまたは挟まれる	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 3 3	Ⅲ Ⅳ Ⅳ	インターロック付きガードの設置 個別固定ガードの設置 （警告マークの貼り付け）	4 4 4	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
24	使用中	騒音・振動	騒音	バイブレーターの騒音	操作員	3	2	Ⅱ	振動板を軟らかい樹脂にする	3	1	Ⅰ	
25	現調中 使用中 保守中	放射危険	レーザー光線	レーザー光線による目の障害	現調員 操作員 保守員	3 3 3	1 2 3	Ⅰ Ⅱ Ⅱ	光電管の投受光器の接近 レーザー型から可視光線型に変更	3 3 3	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
26	使用中	人間工学的危険	体の不調	操作機器類の高さによる無理な姿勢での転倒や腰痛	操作員	3	3	Ⅲ	女性操作者を考えて操作機器の位置を低くする	3	1	Ⅰ	
27	使用中	人間工学的危険	ランプ付き押しボタンの誤操作	機械の予期せぬ動きによる負傷	操作員	4	2	Ⅲ	ランプ付き押しボタンの使用をやめランプ・銘板・押しボタンを個別にする	4	1	Ⅰ	
28	現調中 使用中 保守中	外部影響危険	外部電磁波作動	機械の予期せぬ動きによる負傷	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 2 2	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	ＣＥマーキングの付いた部品の使う 施工法に配慮する 試験を実施する	3 3 3	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
29	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし 衝撃・衝突	袋積み重ね補給の場合 補給中にカセットが移動する 機械部品に体の一部をたたかれる	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 2 2	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	インターロック付きガードの設置 固定ガードの設置 ソフトウェアでの安全性の増加 （警告マークの貼り付け）	3 3 3	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
30	使用中	機械的危険	全ての機械的危険	機械稼働中何らかの理由で運動部に手を出す	操作員	4	3	Ⅳ	機械の周囲に高さのあるインターロック付きガードを設置	4	1	Ⅰ	

2）段ボールケーサーのリスクアセスメント

a　実施期日
　第１回　2003.06.11～13
　第２回　2003.12.10
b　実施者（省略）
c　機械の分類
　段ボールケーサー
d　機械名・型式・生産形態
　ＢＢ600　ラップラウンド式
e　構成ユニット
　機械全体
f　アセスメントの実施対象および実施時期
①実施対象
　輸送中､現調中（据付､組立て、解体)、使用中、保守中
②実施時期
　構想段階および組立て段階
g　機械の概要
h　構造の概要
　駆動源は２個のモーターとエアシリンダーで構成されている。シート吸着アームとケース移送アタッチは別々のモーターで駆動され､成形圧着装置はエアシリンダーで駆動されている。１サイクルずつの間欠運動である。封緘材としてホットメルトを使用。
　ブランクシート及びホットメルトの補給は機械の運転を中断することなく連続補給が出来るが、高温のホットメルトタンクへの補給は注意が必要である。
i　機械の制限の決定
①機械の用途
　あらかじめ打ち抜かれたブランクシート（段ボールシート）に被包装物（単品又は集積品）を包み込みホットメルトで封緘する機械
② 予見される誤使用
・特殊な（爆発性、水物）被包装物に使用する
・ブランクシートの不適切な補給によるトラブル解消のため、シートホッパーに手を入れる。
・被包装物の装填状態修正のため稼動中に機械内部に手を入れる。
・フラップ折込状態修正のため稼動中に機械内部に手を入れる
・排出コンベヤーでのつまり解消のため、排出部に手を入れる
・品種切替試運転を定常運転の状態で実施する。
③機械の仕様
　機械の型式　　ＢＢ600

設計寿命	20年	
供給電源	３相　ＡＣ200Ｖ	20Ａ
消費電力	ケース移送用モーター	0.4ｋＷ
吸着アーム用モーター	0.2ｋＷ	
ヒーター	３ｋＷ	ホットメルトアプリケーター
その他	0.3ｋＷ	
使用空気圧	0.4～0.5Mpa（Gauge）	
使用空気量	200Ｌ（Normal）/min	
包装能力	10ケース/min	
包装材料	Ａフルート又はＢフルート	
包装形態	ボディーフラップ	
外側　　ＯＢＦ	サイドフラップ	突合せ式
包装範囲	Ｌ＝225～450	Ｗ＝160～350
	Ｈ＝100～250	10ｋｇ以下
シート寸法	Ｘ＝560～1240	Ｙ＝325～700
機械質量	1000kg	
機械使用環境	屋内　　０～45℃	
	ＲＨ70%以下（結露無きこと）	

④機械使用国

日本

⑤危険区域の対象者

操作員	資格不要、ただしこの機械に対する一般的な知識を有する者
周囲作業者	一般的包装作業者
保守員	この機械に対する専門知識および一般的機械､電気の知識を有する者
設置解体・現調員	この機械に対する専門知識および一般的機械､電気の知識を有すると共に、重量物運搬の知識を有する者

ｊ　危険源の特定（省略）

ｋ　リスク見積りと評価基準（省略）

ｌ　残存リスクの伝達（省略）

ｍ　リスクアセスメントの結果のまとめ

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 1/6

No	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安全方策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
1	輸送中	機械的危険	押しつぶし	輸送中制動が効かず機械に挟まれる	設置解体員	4	2	II	資格認定者が作業を行う	4	1	I	有資格者リスト
2	輸送中	機械的危険	こすれ　擦りむき	輸送中に機械と接触する	設置解体員	2	2	I	資格認定者が作業を行う	2	1	I	有資格者リスト
3	輸送中	重力による危険	機械の転倒	フォークリフトで輸送中機械が転倒する	設置解体員	4	2	II	資格認定者が作業を行う	4	1	I	有資格者リスト
4	輸送中	機械的危険	押しつぶし	機械と床の間に足を挟まれる	設置解体員	3	2	II	資格認定者が作業を行う	3	1	I	有資格者リスト
5	輸送中	機械的危険	押しつぶし	機械の脚と床の間に手を挟まれる	設置解体員	4	2	II	資格認定者が作業を行う	4	1	I	有資格者リスト
6	現調中	機械的危険	剪断	シート吸着アームとフレームの間に手を挟	現調員	3	3	III	インターロック付ガードの設置	3	2	II	MC4102
	使用中			まれる	操作員	3	3	III	(警告マークを貼る)	3	1	I	TA10
	保守				保守員	3	3	III		3	1	I	
7	現調中	熱的危険	火傷	ホットメルトガン (150℃) に接触する	現調員	3	4	IV	インターロック付ガードの設置	2	3	I	MC4102
	使用中				操作員	3	3	III	取扱説明書に注意を喚起	2	3	I	TA06
	保守				保守員	3	4	IV	(警告マークを貼る)	2	3	I	TA10
8	現調中	熱的危険	火傷	ホットメルトの飛散	現調員	3	4	IV	固定ガードの取り付け	2	3	I	MC4107
	使用中				操作員	3	3	III	インターロック付ガードの設置	2	2	I	MC4102

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 2/6

	保守				保守員	3	3	IV	(警告マークを貼る)	2	2	I	TA06
9	現調中	機械的危険	剪断	ケース移送アタッチと駆動スプロケットの間	現調員	4	3	III	インターロック付ガードの設置	4	2	II	MC4114
	使用中			に手を挟まれる	操作員	4	3	III	(警告マークを貼る)	4	2	II	TA10
	保守				保守員	4	3	III		4	2	II	
10	現調中	機械的危険	剪断	マイナーフラップ折込装置の駆動レバーと	現調員	4	3	III	固定ガードの設置	4	2	II	MC4115
	使用中			フレームの間に手を挟まれる	操作員	4	2	II	ベースの幅を広げ隙間をなくす	4	2	II	MC0101
	保守				保守員	4	3	III		4	2	II	
11	現調中	機械的危険	剪断	マイナーフラップ折込装置とケース移送ア	現調員	3	3	III	インターロック付ガードの設置	3	2	II	MC4102
	使用中			タッチの間に手を挟まれる	操作員	3	2	II	(警告マークを貼る)	3	1	I	TA10
	保守				保守員	3	3	III		3	2	II	
12	現調中	機械的危険	押しつぶし	下フラップガイドとフレームとの間に手を挟	現調員	3	3	III	インターロック付ガードの設置	3	2	II	MC4102
	使用中			まれる	操作員	3	2	II	(警告マークを貼る)	3	1	I	TA10
	保守				保守員	3	3	III		3	2	II	
13	現調中	機械的危険	押しつぶし	装填迎えストッパーとフレームとの間に手	現調員	3	3	III	インターロック付ガードの設置	3	2	II	MC4102
	使用中			を挟まれる	操作員	3	2	II	(警告マークを貼る)	3	1	I	TA10
	保守				保守員	3	3	III		3	2	II	

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 3/6

14	現調中	機械的危険	押しつぶし	装填開口ガイドとフレームの間に指が挟まれる	現調員	3	3	III	インターロック付ガードの設置	3	2	II	MC4102
	使用中				操作員	3	2	III	(警告マークを貼る)	3	1	I	TA10
	保守				保守員	3	3	III		3	2	II	
15	現調中	機械的危険	剪断	シート送り用チエンとスプロケットの間に指が挟まれる	現調員	2	3	II	入り口側は固定ガードの取り付け	2	2	I	MC4114
	使用中				操作員	2	2	II	取扱説明書で注意を喚起	2	2	I	TA05
	保守				保守員	2	3	II		2	2	I	
16	現調中	機械的危険	押しつぶし	シート補給時シート吸着アームに接触	現調員	2	3	II	最小枚数が残るよう MIN スイッチを取り付ける。シートで遮られ吸着アームに直接触れないようにした	2	2	I	MC4701
	使用中				操作員	2	2	II		2	2	I	TA03
	保守				保守員	2	3	II		2	2	I	
17	現調中	機械的危険	押しつぶし	サイドフラップ圧着装置とフレームの間に手を挟まれる	現調員	3	4	IV	インターロック付ガードの設置	3	2	II	MC4107
	使用中				操作員	3	2	II	(警告マークを貼る)	3	1	I	TA10
	保守				保守員	3	4	IV		3	2	II	
18	現調中	機械的危険	押しつぶし	天面圧着装置と段ボールケースの間に手を挟まれる	現調員	3	4	IV	インターロック付ガードの設置	3	2	II	MC4107
	使用中				操作員	3	2	II	(警告マークを貼る)	3	1	I	MC4112
	保守				保守員	3	4	IV		3	2	II	TA10
19	現調中	機械的危険	押しつぶし	ボディフラップ用ホットメルトガンと天面ガイドの間に手を挟まれる	現調員	3	4	IV	インターロック付ガードの設置	3	2	II	MC4102
	使用中		火傷		操作員	3	2	II	(警告マークを貼る)	3	1	I	TA10
	保守				保守員	3	4	IV		3	2	II	

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 4/6

20	現調中	機械的危険	押しつぶし	ケーススットパーと天面ガイドの間に手を	現調員	3	4	IV	インターロック付ガードの設置	3	2	II	MC4112
	使用中			挟まれる	操作員	3	2	II	(警告マークを貼る)	3	1	I	TA10
	保守				保守員	3	4	IV		3	2	II	
21	現調中	機械的危険	切り傷　切断	タイミングカム (スリットカム) とセンサーの	現調員	2	4	II	固定ガードの取り付け	2	2	I	03C306
	使用中			間に指を挟まれる	操作員	2	1	I		2	1	I	
	保守				保守員	2	3	I		2	2	I	
22	現調中	機械的危険	剪断	ケース移送アタッチとケースサイドガイドの	現調員	2	4	II	インターロック付ガードの設置	2	2	I	MC4102
	使用中			間に指を挟まれる	操作員	2	1	I	(警告マークを貼る)	2	1	I	TA10
	保守				保守員	2	3	I		2	2	I	
23	現調中	熱的危険	火傷	ホットメルトの塗布直後何らかの理由でケ	現調員	2	4	II	取扱説明書に注意を喚起	2	3	I	TA06
	使用中			ース (又はシート) を取り出す場合高温のホ	操作員	2	4	II	(警告マークを貼る)	2	3	I	TA10
	保守			ットメルトに接触	保守員	2	4	II		2	3	I	
24	現調中	電気的危険	充電部露出	作業者が誤って充電部に接触する	現調員	5	2	IV	制御盤は鍵付で開くと電源が遮断し、全て	4	1	I	TA10
	使用中				操作員	5	1	III	の端子には保護カバーを設置	4	1	I	E2801
	保守				保守員	5	2	IV	電線の接続部はボックスへいれる	4	2	II	有資格者リスト
									(警告マークを貼る)				
									作業者を有資格者に限定する				

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 5/6

25	現調中	電気的危険	不完全な接地	漏電により作業者が感電する	現調員	5	3	IV	ELB の設置	4	1	I	E2851
	使用中				操作員	5	1	III	スイッチの操作部を絶縁物にする	4	1	I	
	保守				保守員	5	3	IV	接地端子板を別途設置し1対1対応	4	1	I	
26	現調中	電気的危険	2 回路の存在	調整中誤って活線に触れる	現調員	5	2	IV	駆動系とホットメルト系との回路の識別を	4	1	I	有資格者リスト
	保守				保守員	5	3	IV	する	4	1	I	
									全ての端子には保護カバーを設置				
									作業者を有資格者に限定				
27	現調中	電気的危険	S/W のエラー	機械の暴走	現調員	3	3	III	資格認定者が行う	3	1	I	有資格者リスト
	使用中				操作員	3	2	II	S/W を複数人の有資格者でチェック	3	2	II	
	保守				保守員	3	3	III	試運転の強化	3	1	I	
28	現調中	電気的危険	不適切な制御	機械の暴走	現調員	3	3	III	資格認定者が行う	3	1	I	有資格者リスト
	使用中				操作員	3	2	II	制御方法を複数人の有資格者でチェック	3	1	I	
	保守				保守員	3	3	III	試運転の強化	3	1	I	
29	現調中	外部影響危険	外部電磁波作動	機械の予期せぬ動きによる負傷	現調員	3	2	II	CE マーキングの付いた部品を使用	3	1	I	
	使用中				操作員	3	2	II	施工方法に配慮する	3	1	I	
	保守				保守員	3	2	II	試験を実施する	3	1	I	
30	現調中	人間工学的危険	押しボタンの誤	機械の予期せぬ動きによる負傷	現調員	4	3	III	起動する操作スイッチを呼び出してから操	4	1	I	
	保守		操作		保守員	4	3	III	作をする（2回操作）	4	1	I	

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 6/6

									ホットメルトの手動スイッチはインターロック				
31	使用中	人間工学的危険	体の不調	操作機器類の高さによる無理な姿勢での転倒や腰痛	操作員	2	3	I	女性の操作者を想定して操作スイッチの配置を変更	2	2	I	MC4104
32	使用中	機械的危険	全ての機械的危険	機械の稼動中に何らかの理由で運動部に手を出す	操作員	4	3	III	インターロック付ガードの設置 (警告マークを貼る)	4	1	I	TA10
33	現調中	機械的危険	引き込み･捕捉	動力伝達のチェーン及びチエンスプロケットに巻き込まれる	現調員	4	3	III	機構部に固定ガードの設置	4	1	I	MC4113
	使用中				操作員	4	2	II		4	1	I	MC4114
	保守				保守員	4	3	III		4	1	I	MC4115
34	現調中	機械的危険	剪断	ケース移送アタッチと排出シュートの間に指を挟まれる	現調員	3	3	III	固定ガードの取り付け	3	2	II	MC4112
	使用中				操作員	3	3	III	(警告マークを貼る)	3	2	II	TA10
	保守				保守員	3	3	III		3	2	II	
35	現調中	機械的危険	剪断	サイズチェンジの際シートホッパーの上下アジャスト用ラックピニオンに指を挟む	現調員	3	2	II	固定ガードの取り付け	2	1	I	MC4113
	使用中				操作員	3	2	II		2	1	I	
	保守				保守員	3	2	II		2	1	I	

3）上包み包装機のリスクアセスメント

a　実施期日

第１回　　2002.11.18～11.20　　第２回　　2003.3.16

b　実施者（省略）

c　機械の分類

上包み包装機

d　機械名称・型式・生産形態

ＣＣＣ100

e　構成ユニット名

機械全体

f　リスクアセスメントの実施対象および実施時期

実施対象（場面）　輸送中、現調中（含む据付け・組立て・解体)、使用中、保守中

実施時期　　構想段階および組立て段階

g　機能の概要

本装置は、ＤＶＤなどのプラスチックケースのフィルム包装を行う。本装置は自動供給システムを使用して、前工程から受け取ったケースを１個ずつケース包装部に送る。ケース包装工程では、規定の寸法に裁断したフィルムでケースを包装し、タレットに押し出し、そこでケースを反転させ、折り畳み、密封する。本装置は、包装機構および電源制御ボックスなどで構成されている。本装置は軽工業分野で使用される。

h　構造の概要

底面を機械のベースとし、その上に垂直に立ちあがる面を基準とし基準面の後をＢＯＸ型のフレーム構造としている。そのＢＯＸの中にギアおよびカムなどのメカ動力、サーボモーター、エアーシリンダーを配置している。操作は機械前面からを行うことを基本にし、製品が通過する部位（上部）は開閉可能な透明カバーで保護し、動力箇所にあたる下部を開閉可能な板金カバーで保護している。後面及び側面はネジ止めカバーにして保護している。

i　機械の制限の決定

①機械の用途

あらかじめ決められた樹脂フィルムでＤＶＤアマレーケースを上包み包装をする。

②予見される誤使用

- 仕様以外の包装材料および被包装物を包装するために機械を使用する。
- 被包装物が不適切に供給された場合に、トラブル解消のため供給部に手を入れる。
- 稼動中にフィルムのつまりを解消するために機械部に手を入れる。
- 稼動中に包装材料の位置を調整するために機械部に手を入れる。
- 稼動中に排除フィルムを取除くために機械部に手を入れる。
- 排出シュートのつまり解消のため排出部に手を入れる。

③機械の仕様

機械の仕様

機械の型式	JPMMA01
設計寿命	10 年
供給電源	三相 AC200Ⅴ　50/60Hz　１０.4kVA
消費電力	3.4～6.8kW 主電動機:1.5kW ヒーター:2.0kW
使用空気圧	0.5Mpa
使用空気量	4nl/hr
処理能力	120 個/min
被包装物の諸元	DVD アマレーケース
機械質量	約 2500kg
機械使用環境	カテゴリーⅢ（IEC-664-1）

④機械使用国　　日本、（米国、欧州）

⑤危険区域の対象者

操作員　　資格不要、但し、この機械に対する操作教育及び安全教育を受けた者

周囲作業者　　一般的包装作業者で安全教育を受けた者

保守員　　この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の専門知識を有する者

設置解体・現調員　　現調員はこの機械に対する専門知識および安全教育受けた者、あるいは電気の専門知識を有すると共に安全教育を受けた者。設置解体員は重量物運搬の技能講習を受けた有資格者。

j　危険源の特定（省略）

k　リスク見積もりと評価基準（省略）

l　残存リスクの伝達（省略）

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 1/2

参考）頻度は（40 年・10 年・１年・半年・１ヶ月）で記述。

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安　全　方　策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
1	輸送中	機械的危険	押しつぶし	輸送中制動が効かず機械に挟まれる。	設置解体者	4	2	II	有資格者対応及び取扱説明書に注意を喚起	4	1	I	資格者リスト
2	輸送中	機械的危険	こすれ・擦りむき	輸送中に機械と接触する。	設置解体者	2	2	I	有資格者対応及び取扱説明書に注意を喚起	2	1	I	資格者リスト
3	輸送中	重力による危険	機械の転倒	フォークリフトで搬送中機械が転倒する。	設置解体者	4	2	II	フォーク引っ掛け用補強部のスパンを広くする及び有資格者（取扱説明書に注意を喚起）	4	1	I	資格者リスト
4	輸送中	機械的危険	押しつぶし	機械と床の間に足を挟まれる。	設置解体者	3	2	II	脚の長さを１２０ mm以上にする	3	1	I	JIS B9920
5	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	（機械の背面部分） カム・レバーと機械フレームに手が挟まれる。	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 4 3	II IV III	機械機構部についてはフレームとの隔をあけ、インターロック付きガードを設置又は固定ガード。（警告マークを貼る）	4 4 4	1 1 1	I I I	
6	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	（製品供給部） コンベヤーベルト及びレバーに手が挟まれる。	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 4 3	II IV III	インターロック付きガードを設置（警告マークを貼る）	4 4 4	2 1 1	II I I	
7	現調中 使用中 保守中	機械的危険	巻き込み	（包装タレット部） 手がタレットに巻き込まれる。	現調員 操作員 保守員	4 4 4	5 5 5	V V V	インターロック付きガードを設置（警告マークを貼る）	4 4 4	2 2 2	II II II	
8	現調中 使用中 保守中	機械的危険	剪断 切傷	（フィルム繰出部・カッター部） 手・指が切断・切傷を負う。	現調員 操作員 保守員	4 4 4	5 5 5	V V V	局部に固定ガイド設置 インターロック付きガードを設置 （警告マークを貼る）	4 4 4	2 2 2	II II II	
9	現調中 使用中 保守中	機械的危険	切傷	（機械全体） 部品の角にて切傷を負う。	現調員 操作員 保守員	2 2 2	4 4 4	II II II	部品に丸みを持たせ残った角にはRまたはCを付ける	2 2 2	2 2 2	I I I	

m リスクアセスメントの結果のまとめ 2/2

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安 全 方 策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
10	現調中 使用中 保守中	電気的危険	起動釦の操作ミス	機械の暴走	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 3 3	II III III	起動釦をガード付きにする。 試運転による十分な検証 取説への指示。	3 3 3	1 1 1	I I I	
11	現調中 使用中 保守中	熱的危険	火傷	ヒーターに触れ火傷	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 3 3	II III III	インターロック付きガードの設置 個別固定ガードの設置 （警告マークの貼り付け）	3 3 3	1 2 1	I II I	
12	現調中 使用中 保守中	電気的危険	火傷・打撲・ 心臓麻痺	感電よる怪我等	現調員 操作員 保守員	4 4 4	5 5 5	V V V	エンクロージャによる保護 漏電ブレーカの設置 アース線の接続（機械フレーム等） （警告マークの貼り付け）	2 2 2	3 1 3	I I I	
13	現調中 使用中 保守中	電気的危険	火災・火傷	ヒーター温度上昇	現調員 操作員 保守員	3 3 3	1 1 1	I I I	温調器に温度上昇異常を検知し、 ヒーターの電源を遮断する又、ヒーター自身が220℃以上になるとヒーターの温度フューズが遮断する。 （警告マークの貼り付け）	2 2 2	1 1 I	I I I	
14	現調中 使用中 保守中	電気的危険	制御機器の誤動作	機械の起動・停止の誤動作	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 2 2	II II II	安全リレーを使用したカテゴリー４ 又は３の制御回路。	3 3 3	1 1 1	I I I	

4）組合せはかりのリスクアセスメント

a　実施期日
　第１回　　2003.8.29
　第２回　　2003.9.11
b　実施者（省略）
c　機械の分類
　組合せはかり
d　機械名称・型式・生産形態
　データウエイ　Σプラス・データウエイ　ＤＤ－ＤＤ　シリーズ
e　構成ユニット名
　機械全体
f　リスクアセスメントの実施対象および実施時期
　実施対象（場面）　輸送中、現調中（含む据付け・組立て・解体)、使用中、保守中
　実施時期　　構想段階および組立て段階
g　機能の概要
　この機械はスナック菓子、キャンデー、あられ等の菓子あるいは塊状・顆粒状の農産物・食品原料等､あるいは金属･樹脂製機械部品等を連続して自動的に目標質量に小分け計量し、包装機械等に供給する組合せ計量機である。振動コンベヤー、ベルトコンベヤーなどで供給された物品を､搬送機構により計量機の複数のホッパーに目標値の数分の１程度ずつ投入し、その物品の質量を計量し、目標質量にもっとも近くなるような複数個を組合せする演算を行う。その演算によって選ばれたホッパー群のゲートのみを開いて内容物品を排出・集合して１回の計量を完了させ、この動作を繰り返すことにより高速・高精度に小分け計量を行うものである。
h　構造の概要
　計量機上部中央には振動式分散フィーダーがあり、その外側に放射状に複数の振動式直進フィーダーが設けられている。直進フィーダーの終端下部にはそれぞれに対応する供給ホッパーがあり、その下部には計量ホッパーがある。計量ホッパーは荷重を検出するロードセルに接続されている。供給ホッパー、計量ホッパーにはそれぞれ物品を落下排出させるためのスイング式のゲートが設けられている。計量ホッパーの下部には排出された物品を中央に集合させるための集合シュート、続いて集合ファネルが設けられている。
　これらを支える構造物として、センターコラムがあり、更にそのセンターコラムを支えるコモンベッドがある。この機械は架台上に設置されることが多く、前段は計量器に被計量物を供給するコンベヤー装置、後段には各種の包装機が架台の下に設置されることが多い。
＜注：本番では概略図面を添付した方がよい＞
i　機械の制限の決定
①機械の用途
　バルク供給された塊状物や顆粒状物を小分け計量し、包装機械等に供給する機械。

②予見される誤使用

- 特殊な被包装物（爆発性、水物）に使用する。
- 充填物飛散清掃のため稼働中に機械部に接近する。
- 充填状態修正のため稼働中に機械部に手を入れる。
- 防水形仕様意外の機械で水分を含んだ製品を計量する。
- 品種切替え試運転を定常運転の状態で実施する。

③機械の仕様

機械の仕様

機械の型式	Σプラス・データウエイ　ＤＤシリーズ
設計寿命	20 年
供給電源	単相 AC200Ⅴ　50/60Hz　1～2.5kVA (モデルにより異なる)
消費電力	0.75kW～1.7kW（モデルにより異なる）
処理能力	Max。 160　回/min（モデルにより異なる）
被計量物の諸元	塊状物および顆粒状物 水分を含むものは防水仕様モデルを選定 劇毒物、爆発危険物は計量対象外
計量範囲	2g～10kg／回（モデルにより異なる）
機械質量	240kg～1350kg（モデルにより異なる）
機械使用環境	屋内　–10～40℃　RH35～85%以下（結露無きこと）

＜注：本番ではシリーズの諸元、ユーティリティー一覧表を添付した方がよい＞

④機械使用国　　日本

⑤危険区域の対象者

操作員　　資格不要、ただしこの機械に対する一般的知識を有する者

周囲作業者　　一般的包装作業者

保守員　　この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有する者

設置解体・現調員　この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有すると共に、重量物運搬の知識を有する者

j　危険源の特定（省略）

k　リスク見積もりと評価基準（省略）

l　残存リスクの伝達（省略）

m　リスクアセスメントの結果のまとめ1/2

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安　全　方　策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
1	輸送中		押しつぶし	輸送中制動が効かず機械に挟まれる	設置解体員	4	2	Ⅱ	（据付要領書に注意を喚起）	4	1	Ⅰ	
2	輸送中		こすれ・擦りむき	輸送中に機械と接触する	設置解体員	2	2	Ⅰ	（据付要領書に注意を喚起）	2	1	Ⅰ	
3	輸送中		機械の転倒	フォークリフトで搬送中機械が転倒する	設置解体員	4	2	Ⅱ	フォーク引っ掛け用補強部のスパンを広くする （据付要領書に注意を喚起）	4	1	Ⅰ	
4	輸送中		押しつぶし	フォークリフト、クレーンによる設置時、機械と床の間に足を挟まれる	設置解体員	3	2	Ⅱ	（据付要領書に注意を喚起）	3	1	Ⅰ	
5	現調 使用 保守		弾力性構成要素による打撲	リニアフィーダパチン錠の跳ね返りで手指の打撲	現調員 操作員 清掃員 保守員	1 1 1 1	3 3 3 3	Ⅰ Ⅰ Ⅰ Ⅰ		1 1 1 1	3 3 3 3	Ⅰ Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
6	現調中 使用中 保守中		充電部露出	作業者が誤って充電部に接触、感電する	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 2 4	Ⅱ Ⅱ Ⅳ	制御盤は特殊工具でしか開かない構造 すべての端子には保護カバー設置 電線の接続部はボックス内へ入れる 端子板は直接手指が接触しない構造 （高圧充電部に警告マークを貼る）	4 4 4	1 1 2	Ⅰ Ⅰ Ⅱ	
7	現調中 使用中 保守中		不完全な接地	漏電により作業者が感電する	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 2 3	Ⅱ Ⅱ Ⅲ	ＥＬＢの設置 スイッチの操作部を絶縁物にする 接地端子板を別途設置し１対１対応	4 4 4	1 1 2	Ⅰ Ⅰ Ⅱ	
8	現調中 保守中		２回路の存在	調整中誤って活線に触れる	現調員 保守員	4 4	2 3	Ⅱ Ⅲ	端子板は手指が直接接触しない構造 （警告マークを貼る）	4 4	1 1	Ⅰ Ⅰ	
9	保守中		残留電気現象	電源遮断後、未放電のコンデンサ電流に接触	保守員	4	2	Ⅱ	放電抵抗を付ける （警告マークを貼る） （取扱説明書に注記）	2	1	Ⅰ	
10	現調中 使用中 保守中		不適切な制御	機械の暴走	現調員 操作員 保守員	2 2 3	2 3 3	Ⅰ Ⅰ 2	制御法案を複数人でチェック 試運転による十分な検証	2 2 2	2 2 2	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 2/2

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安　全　方　策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
11	現調中 使用中 保守中	電気的危険	ソフトウエアのエラー	機械の暴走	現調員 操作員 保守員	2 2 2	2 3 3	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	試運転の徹底	2 2 2	1 1 1	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	
12	使用中	騒音・振動	騒音	ホッパーゲート閉時の衝突騒音	操作員	3	3	Ⅲ	モーターパターンを最適にし、70dB 以下に押さえる	3	2	Ⅱ	
13	使用中	処理対象物に起因する危険源	騒音	被計量物のホッパーゲートへの衝突音	操作員	3	3	Ⅲ	緩衝材の貼り付け等アプリケーションで対応。(既定値以下にならない場合は耳栓使用推奨)。	3	2	Ⅱ	
14	使用中	処理対象物に起因する危険源	爆発	誤って爆発物の計量に使用	操作員	5	1	Ⅲ	(取扱説明書に注意を喚起)	5	1	Ⅲ	
15	使用中	処理対象物に起因する危険源	劇毒物中毒	誤って劇毒物の計量に使用	操作員	5	1	Ⅲ	(取扱説明書に注意を喚起)	5	1	Ⅲ	
16	輸送中	重力による危険源	機械の安定性による危険源	輸送中の固定不良、横引き中の不適正な重機作業	現調員	4	3	Ⅲ	(据付要領書に注意を喚起)	4	2	Ⅱ	
17	使用中 清掃中	重力による危険源	重量物を足に落下	清掃中に取り外し部品を足に落下	操作員	2	3	Ⅰ	(取扱説明書に注意を喚起)	2	3	Ⅰ	
18	現調中	人間工学的危険源	転落	安全策が不十分な据付け時点で不注意による転落	設置解体員	5	1	Ⅲ	(仮設安全柵の設置、据付要領書に注意を喚起)	4	1	Ⅱ	
19	現調中 使用中	人間工学的危険源	スリップ転倒	水、油脂類で濡れた床を不注意に歩いて転倒	操作員 保守員	2	3	Ⅰ	(取扱説明書に注意を喚起)	2	3	Ⅰ	
20	使用中	外部影響無視危険源	EMC無視によるノイズ障害	予期せぬ機械の暴走作動による傷害	操作員	2	3	Ⅰ	EMC指令合格器物とする	2	2	Ⅰ	

5）カートニングマシンのリスクアセスメント

a　実施期日
　第 1 回　平成 15 年 3 月 20 日　[設計(構想)段階]
　第 2 回　平成 15 年 6 月 15 日　[組立て段階]
b　実施者（省略）
c　機械の分類
　カートニングマシン
d　機械名称・型式・生産形態
　カートニングマシン・ＥＥＥ・準標準機
e　構成ユニット名
　機械全体
f　リスクアセスメントの実施対象および実施時期
　実施対象（場面）　輸送中、使用中、保守中
　実施時期　　設計(構想)段階および組立て段階
g　機能の概要
　本機は、被包装品を連続運動しているアーチクルコンベヤーのバケット（アーチクルバケット）に人手にて供給する。被包装品を箱詰めするサックカートンは、カートンマガジンからカートン取出し用吸着ヘッドを装備したロータリー取出し装置によって、カートンを一枚ずつ取出して箱に成形しながらカートンコンベヤーへ供給する。カートンコンベヤーに供給されたカートンは、下流へ移動してゆく。フィラー部で、アーチクルバケットに供給された被包装品は、プライマリーバケットを通じてカートンに挿入される。被包装品が挿入されたカートンは、ホットメルトにてカートンのフラップに糊付けを行い、その後に蓋閉じを行なう。蓋閉じされたカートンは、排出装置から排出される。また、糊付不良などの不良品については、排出装置に装備されている系外排出装置から排出シュートを通じて排出される。カートン供給は、人手にてカートンマガジンコンベヤーに、ホットメルト供給は、人手にてホットメルトアプリケーター装置のメルト供給タンクに供給する。
h　構造の概要
　本機は、基本的にメカニカル駆動になっており、駆動部はすべてバック側に収められている。駆動部には、メインモーターとメインシャフトが装備され、そのシャフトから、アーチクルコンベヤー、フィラーコンベヤー、プライマリーコンベヤー、カートンコンベヤー、排出装置のサイドベルトの各ドライブ軸にタイミングベルト等で連結されている。また、系外排出装置は独立制御となっている。
　ロータリー取出し装置は独立駆動でカートンコンベヤーと同期運転を行っており、カートンマガジンコンベヤーは独立駆動で運転を行なっている。また、ロータリー取出し装置の吸着部については、真空ポンプを利用している。
　ホットメルトアプリケーター装置は、ポンプ等から構成され独立制御になっている。

ｉ　機械の制限の決定

①機械の用途

一般日用品をカートンに挿入し、糊付、蓋閉じを行なう機械。

②予見される誤使用

- 不適切に供給された被包装品を処理しようとして、コンベヤーの隙間に指を入れる。
- 不適切に並べられたカートンを処理しようとして、カートンマガジンに手を入れる。
- 不適切に成形されたカートンを処理しようとして成形部に手を入れる。
- ホットメルト塗布中、塗布ノズルの先端に手を出す。
- ホットメルト塗布ガンの温度確認をしようとして、ガンに手を触れる。
- 排出シュートの詰まり解消の為、排出部に手を入れる。
- 稼働中の機械の中に潜り込み駆動部に手が巻き込まれる。

③機械の仕様

機械の仕様

機械の型式	EEE　準標準機
供給電源	三相 AC200Ⅴ　50/60Hz　　10kVA
消費電力	メインモーター　　1.2 kW ロータリ取出し装置　1.15 kW 糊付け用ヒーター　　2.2 kW その他　　0.84 kW
使用空気圧	0.4 ～ 0.5 MPa（Gauge）
使用空気量	200L（Normal）/min
処理能力	250 ｶｰﾄﾝ/分
箱の諸元	箱のサイズ Ｗ：60 ～ 150mm Ｌ：17 ～ 65mm Ｈ：100 ～ 200mm
機械質量	3500kg
機械使用環境	屋内　5 ～ 30 ℃　RH 70%以下（結露無きこと）

④機械使用国　　日本

⑤危険区域の対象者

作業員　　この機械に対する一般的知識を有する者で、ユーザーが認めた者。

保守員　　この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有する者。

設置解体員　　一般的機械､電気の知識を有すると共に､重量物運搬の知識を有する者。

ｊ　危険源の特定（省略）

ｋ　リスク見積もりと評価基準（省略）

ｌ　残存リスクの伝達（省略）

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 1/4

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安全方策	安全方策後			取扱説明書記載頁
										程度	頻度	レベル	
1	輸送中	機械的危険	押しつぶし 衝撃・衝突	輸送中制動が効かず機械に挟まれる。	設置解体員	3	2	Ⅱ	取扱説明書より関係箇所を抽出し、設置解体員専用の書類を作成の上、説明し、注意を喚起する。	3	1	Ⅰ	
2	輸送中	機械的危険	こすれ・擦りむき	輸送中に機械と接触する。	設置解体員	2	3	Ⅰ	取扱説明書より関係箇所を抽出し、設置解体員専用の書類を作成の上、説明し、注意を喚起する。	2	1	Ⅰ	
3	輸送中	重力による危険	機械の転倒または落下	吊り上げ中、ワイヤー切れまたはずれて機械が転倒または落下する。	設置解体員	4	2	Ⅱ	取扱説明書より関係箇所を抽出し、設置解体員専用の書類を作成の上、説明し、注意を喚起する。 機械へのワイヤー取付け位置を機台に記す。	4	1	Ⅰ	
4	輸送中	機械的危険	押しつぶし 衝撃・衝突	横引き中、台車に挟まれる。	設置解体員	4	2	Ⅱ	取扱説明書より関係箇所を抽出し、設置解体員専用の書類を作成の上、説明し、注意を喚起する。	4	1	Ⅰ	
5	使用中 保守中	機械的危険	巻き込み 引き込みまたは捕捉	ギア・タイミングベルトに挟まれる。	作業員 保守員	3 3	2 3	Ⅱ Ⅲ	バック側機械機構部についてはカバー内カバーを設置する。 フロント側機械機構部は警告マークを貼付け注意を喚起する。 （取扱説明書に注意を喚起）	3 3	1 2	Ⅰ Ⅱ	5-8 頁 [3]-(1)-17) 項
6	使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし 切傷または切断	円盤タッカーに挟まれる。	作業員 保守員	3 3	2 3	Ⅱ Ⅲ	（取扱説明書に注意を喚起） （警告マークの貼付け）	3 3	1 2	Ⅰ Ⅱ	5-8 頁 [3]-(1)-17) 項
7	使用中 保守中	機械的危険	衝撃・衝突	排出部より手を入れて系外排出レバーに叩かれる。	作業員 保守員	2 2	3 2	Ⅰ Ⅰ	排出カバーを下流側へ手の届かない長さに延長する。	2 2	1 1	Ⅰ Ⅰ	
8	使用中 保守中	機械的危険	巻き込み 引き込みまたは捕捉	系外排出ベルトに挟まれる。	作業員 保守員	2 2	3 2	Ⅰ Ⅰ	排出カバーを下流側へ手の届かない長さに延長する。	2 2	1 1	Ⅰ Ⅰ	

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 2/4

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安全方策	安全方策後			取扱説明書記載頁
										程度	頻度	レベル	
9	使用中 保守中	機械的危険	切傷または切断	アーチクルバケットに指を挟む。	作業員 保守員	2 2	3 2	I I	最小限の隙間にする。 （取扱説明書に注意を喚起）	2 2	2 1	I I	8-48 頁 注 4)項
10	使用中 保守中	機械的危険	巻き込み	カートンマガジンコンベヤーに挟まれる。	作業員 保守員	2 2	2 2	I I	（取扱説明書に注意を喚起） （警告マークの貼付け）	2 2	1 1	I I	8-47 頁 注 3)項
11	使用中 保守中	機械的危険	切傷	部品のコーナーで切り傷をする。	作業員 保守員	2 2	4 4	II II	部品の角にはＲまたはＣを付ける。	2 2	3 3	I I	
12	使用中 保守中	熱的危険	火傷	誤ってホットメルトガン・ヘッド・ジョイント部に触れる。	作業員 保守員	2 2	4 4	II II	ジョイント部は断熱チューブを取付けてガードする。 （取扱説明書に注意を喚起） （警告マークの貼付け）	2 2	1 2	I I	5-8 頁 [3]-(1)-15)項
13	使用中 保守中	熱的危険	火傷	ガンの誤噴射によりホットメルトを浴びる。	作業員 保守員	3 3	4 4	IV IV	（取扱説明書に注意を喚起） （警告マークの貼付け）	3 3	1 2	I II	5-8 頁 [3]-(1)-15)項
14	使用中 保守中	熱的危険 処理対象物に起因する危険	火傷 体の不調 火災または爆発	ホットメルトアプリケーターに材料を供給時、タンクに誤って手を入れる。 臭気ガスを大量に吸い込む。 異物の投入。	作業員 保守員	4 4	1 1	I I	（取扱説明書に注意を喚起） （警告マークの貼付け）	4 4	1 1	I I	5-8 頁 [3]-(1)-15)項
15	使用中 保守中	高圧流体の放出による危険 熱的危険	高圧流体の噴出 火傷	アプリケーターのホース破損により高温に熱せられたホットメルトが噴出する。	作業員 保守員	2 2	2 2	I I	アプリケーターのホースは固定の位置に設置する。 （警告マークの貼付け）	2 2	1 1	I I	
16	使用中 保守中	機械的危険	巻き込み	真空ポンプの電動機とポンプのジョイント部に指を巻き込まれる。	作業員 保守員	2 2	2 2	I I	ジョイント部にカバーを設置する。	2 2	1 1	I I	
17	使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし 衝撃・衝突	安全カバー間の隙間に指を挟む。	作業員 保守員	3 3	2 2	II II	カバー側面にクッションを設ける。 （警告マークの貼付け）	2 2	2 2	I I	

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 3/4

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安　全　方　策	安全方策後			取扱説明書記載頁
										程度	頻度	レベル	
18	使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし 衝撃・衝突	安全カバーのダンパー破損及び取り付けブラケット破損時。	作業員 保守員	4 4	1 1	Ⅰ Ⅰ	ダンパー以外にもカバーを支えるバーを設置する。 （取扱説明書に注意を喚起）	4 4	1 1	Ⅰ Ⅰ	5-1 頁 [1]-(1)-7)項
19	使用中 保守中	機械的危険	衝撃・衝突	運転中に手回しハンドル誤操作。	作業員 保守員	3 3	2 2	Ⅱ Ⅱ	手回しハンドル部にカバーを設置する。	3 3	1 1	Ⅰ Ⅰ	
20	使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	エア減圧または手動バルブ誤操作によりトップガイドに手を挟まれる。	作業員 保守員	2 2	2 2	Ⅰ Ⅰ	（取扱説明書に注意を喚起） （警告マークの貼付け）	2 2	1 1	Ⅰ Ⅰ	5-1 頁 [1]-(1)-4)項 [1]-(1)-5)項
21	使用中 保守中	高圧流体の放出による危険	高圧空気の排出	トップガイドのシリンダーのエア配管などが外れ、トップガイドに手を挟まれる。	作業員 保守員	2 2	2 2	Ⅰ Ⅰ	機械調整時にハンドバルブでトップガイドを動かしてエア漏れの検証を十分に行う。	2 2	1 1	Ⅰ Ⅰ	
22	使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	フィラーガイド手動バルブ誤操作により手を挟まれる。	作業員 保守員	2 2	2 2	Ⅰ Ⅰ	（取扱説明書に注意を喚起） （警告マークの貼付け）	2 2	1 1	Ⅰ Ⅰ	7-19 頁 注 2)項
23	使用中 保守中	電気的危険	充電部露出	作業者が誤って充電部に接触する。	作業員 保守員	2 2	2 2	Ⅰ Ⅰ	制御盤は鍵付きとする。 全ての端子には保護カバーを設置する。 電線の接続部はボックスへ入れる。 （警告マークの貼付け）	2 2	1 1	Ⅰ Ⅰ	
24	使用中 保守中	電気的危険	不完全な保護回路(接地)	漏電により作業者が感電する。	作業員 保守員	2 2	2 2	Ⅰ Ⅰ	アースを強化する。	2 2	1 1	Ⅰ Ⅰ	
25	使用中 保守中	電気的危険	異なる 2 電源供給	調整中誤って活線に触れる。	作業員 保守員	2 2	2 2	Ⅰ Ⅰ	（取扱説明書に注意を喚起） （警告マークの貼付け）	2 2	1 1	Ⅰ Ⅰ	5-9 頁 (2)-1)項
26	使用中	電気的危険	不適切な制御	機械内での作業中動作によるセンサー検知で機械の暴走。	作業員 保守員	3 3	1 1	Ⅰ Ⅰ	制御方案を複数人でチェックする。	3 3	1 1	Ⅰ Ⅰ	

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 4/4

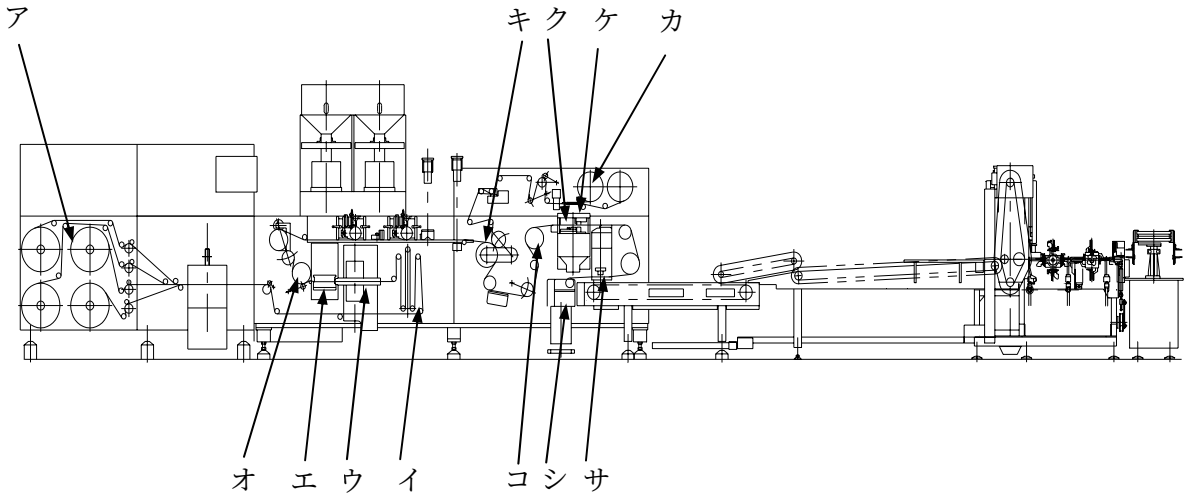
№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安　全　方　策	安全方策後			取扱説明書記載頁
										程度	頻度	レベル	
	保守中								機械調整時に十分な検証を行う。				
27	使用中 保守中	電気的危険	ソフトウェアのエラー	機械の暴走。	作業員 保守員	3 3	1 1	I I	ソフトウェアを複数人でチェックする。 機械調整時に十分な検証を行う。	3 3	1 1	I I	

6）ＰＴＰ包装機のリスクアセスメント

ａ　実施期日
　第１回　　2003.8.10～8.30
ｂ　実施者（省略）
ｃ　機械の分類
　ＰＴＰ包装機
ｄ　機械名称・型式・生産形態
　ＰＴＰ包装機・ＦＦ－600・標準機
ｅ　構成ユニット名
　機械全体
ｆ　リスクアセスメントの実施対象および実施時期
　実施対象（場面）　輸送中、現調中（含む据付け・組立て・解体)、使用中、保守中
　実施時期　　構想段階および組立て段階

ｇ　機能の概要
　ロール状に巻かれた硬質塩化ビニールやポリプロピレンなどのフイルムを引き出して、加熱軟化させ、圧空とプラグの相互作用で、所定の形状（ポケット）に成形する。
　成形されたポケットに錠剤やカプセルを充填した後、ロール状に巻かれたアルミニウム箔などの蓋材でシールし、分割線（ミシン線又はスリッター線）を加工し、所定の大きさに打ち抜く機械である。

h　機械外観



機械外観図

機械各部名称

（ア）容器フイルムスプール（垂直）
（イ）容器フイルム繰出しダンサローラー
（ウ）フイルム加熱装置
（エ）成形装置
（オ）成形ポケット送り装置
（カ）蓋フイルムスプール
（キ）シール装置
（ク）スリッター装置
（ケ）刻印装置
（コ）フイルム送り装置
（サ）打ち抜き装置
（シ）スクラップカット装置

i　機械の制限の決定

①機械の用途

あらかじめ決められた樹脂フイルムを加熱成形し錠剤やカプセルを充填し、あらかじめ決められた蓋材で密封し、所定の大きさに打ち抜く。

②予見される誤使用

- フイルム通し作業中にローラーで送られているフイルムに手を添え補助する。
- 充填物飛散清掃のため稼働中に機械部に接近する。
- 充填状態修正のため稼働中に機械部に手を入れる。
- スクラップのつまり解消のため、排出部に手を入れる。

③機械の仕様

機械の型式	FF-600
設計寿命	10 年
供給電源	三相 AC200Ⅴ　50/60Hz　28kVA
消費電力	主電動機　10.5kVA ヒーター　15kVA その他　　2.5kVA
使用空気圧	0.5～0.6MPa（Gauge）
使用空気量	1500L（Normal）/min
処理能力	6000 錠/min
ｼｰﾄｻｲｽﾞ	W30～85mm　　L80~150mm
充填物の諸元	錠剤、カプセル
機械質量	7000kg
機械使用環境	屋内　20～25℃　RH70%以下（結露無きこと）

④機械使用国　　日本

⑤危険区域の対象者

操作員	資格不要、ただしこの機械に対する一般的知識を有する者
周囲作業者	一般的包装作業者
保守員	この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有する者
設置解体・現調員	この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有すると共に、重量物運搬の知識を有する者

j　危険源の特定（省略）

k　リスク見積りと評価基準（省略）

l　残存リスクの伝達（省略）

m リスクアセスメント結果のまとめ1/3

CKD株式会社小牧自動機械事業所技術開発部

No.	場面	装置	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	安全方策前			安全方策	安全方策後		
							程度	頻度	レベル		程度	頻度	レベル
1	輸送中	本体	機械的危険	押しつぶし	クレーン作業中落下する	設置解体員	5	1	Ⅲ	玉掛け作業方法を取扱説明書に明記	4	1	Ⅰ
2	輸送中	本体	機械的危険	押しつぶし	輸送中機械に挟まれる。	設置解体員	4	2	Ⅱ	取扱説明書に注意を喚起	4	1	Ⅰ
3	保守中	駆動	機械的危険	巻き込み	回転中のﾀｲﾐﾝｸﾞﾍﾞﾙﾄやｷﾞｱに挟みこまれる。	保守員	3	3	Ⅲ	インターロック付き安全カバー設置	3	1	Ⅰ
4	保守中	ｼｰﾙ装置	電気的危険	充電部露出	ｽﾘｯﾌﾟﾘﾝｸﾞで感電する。	保守員	3	3	Ⅲ	固定カバー設置	3	1	Ⅰ
5	調整中 使用中	ﾌｲﾙﾑｽﾌﾟｰﾙ（容器、蓋）	処理対象物に起因する危険	押しつぶし	材料を落下させて足を押しつぶす。	調整員 操作員	2	4	Ⅱ	取扱説明書に注意を喚起	2	2	Ⅰ
6	調整中 使用中	ﾌｲﾙﾑｽﾌﾟｰﾙ（容器、蓋）	処理対象物に起因する危険	材料による切傷	材料（フイルム）で手指を切る。	調整員 操作員	1	2 4	Ⅰ	取扱説明書に注意を喚起	1	2 4	Ⅰ
7	保守中 調整中 使用中	容器自動つなぎ	機械的危険	挟み込み	ｴｱｼﾘﾝﾀﾞｰに挟まれる。	保守員 調整員 操作員	2	2 3 2	Ⅰ	インターロック付き安全カバー設置	2	2 3 2	Ⅰ
8	保守中 調整中 使用中	容器自動つなぎ	機械的危険	切断	ｶｯﾀｰで指を切断する。	保守員 調整員 操作員	3	2 3 2	Ⅱ Ⅲ Ⅱ	インターロック付き安全カバー設置	3	1	Ⅰ
9	調整中 使用中	容器ﾌｲﾙﾑ段差ﾛｰﾙ	機械的危険	巻き込み	繰り出しｺﾞﾑﾛｰﾗｰに巻き込まれる。	調整員 操作員	3	2	Ⅱ	取扱説明書に注意を喚起	3	1	Ⅰ
10	保守中 調整中 使用中	蓋ﾌｲﾙﾑ自動つなぎ	機械的危険	挟み込み	シールバーに挟む	保守員 調整員 操作員	3	2 2 3	Ⅱ Ⅱ Ⅲ	インターロック付き安全カバー設置	3	1	Ⅰ
11	保守中 調整中 使用中	加熱装置	熱的危険	高温	ﾋｰﾀｰに触れて、火傷をする。	保守員 調整員 操作員	2	4	Ⅱ	インターロック付き安全カバー設置	2	3	Ⅰ
12	調整中 使用中	成形装置	機械的危険	挟み込み	成形型に挟まれる。	調整員 操作員	3	2	Ⅱ	安全カバー	3	1	Ⅰ

m リスクアセスメント結果のまとめ2/3

CKD株式会社小牧自動機械事業所技術開発部

No.	場面	装置	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	安全方策前			安全方策	安全方策後		
							程度	頻度	レベル		程度	頻度	レベル
13	調整中 使用中	送り	機械的危険	巻き込み	送りﾛｰﾗｰに巻き込まれる。	調整員 操作員	3	2 3	Ⅱ Ⅲ	インターロック付き安全カバー設置	3	1	Ⅰ
14	使用中	ﾌｨｰﾀﾞｰ	人間工学的危険	落下	錠剤投入時高所より落下。	操作員	3	2	Ⅱ	フィーダー作業台に手すり追加	3	1	Ⅰ
15	使用中	ﾌｨｰﾀﾞｰ	処理対象物に起因する危険	粉塵吸引による危険	発生する錠剤粉を吸引し人体に害を及ぼす。	操作員	4	2	Ⅱ	防塵カバー設置	4	1	Ⅰ
16	保守中 調整中 使用中	ｼｰﾙ装置	熱的危険	高温	ﾋｰﾀｰに触れて、火傷をする。	保守員 調整員 操作員	2	3	Ⅰ	取扱説明書に注意を喚起	2	2	Ⅰ
17	保守中	ｼｰﾙ装置	機械的危険	挟み込み	ﾍﾞｱﾘﾝｸﾞ交換作業でﾛｰﾙを落下させる。	保守員	3	2	Ⅱ	取扱説明書に注意を喚起	3	1	Ⅰ
18	保守中 調整中 使用中	ｼｰﾙ装置	機械的危険	巻き込み	ｼｰﾙﾛｰﾗｰに巻き込まれる。	保守員 調整員 操作員	3	2	Ⅱ	インターロック付き安全カバー設置	3	1	Ⅰ
19	保守中 調整中 使用中	ｽﾘｯﾀｰ	機械的危険	切傷	切り替え作業や刃交換作業で指を切る。	保守員 調整員 操作員	2	3	Ⅰ	取扱説明書に注意を喚起	2	2	Ⅰ
20	保守中 調整中 使用中	ｽﾘｯﾀｰ	熱的危険	高温	ﾋｰﾀｰに触れて、火傷をする。	保守員 調整員 操作員	2	3	Ⅰ	取扱説明書に注意を喚起	2	2	Ⅰ
21	保守中 調整中 使用中	ｽﾘｯﾀｰ	機械的危険	切断	運転中にｶｯﾀｰで指を切断する。	保守員 調整員 操作員	4	2	Ⅱ	安全カバー設置	4	1	Ⅰ
22	保守中 調整中 使用中	刻印	熱的危険	高温	ﾋｰﾀｰに触れて、火傷をする。	保守員 調整員 操作員	2	3	Ⅰ	取扱説明書に注意を喚起	2	2	Ⅰ
23	保守中 調整中 使用中	刻印	機械的危険	押しつぶし	運転中に活字に指を挟まれる。	保守員 調整員 操作員	3	2	Ⅱ	安全カバー設置	3	1	Ⅰ
24	保守中 調整中	打ち抜き	機械的危険	挟み込み	打ち抜き型交換作業で、型に手を挟む。	保守員 調整員	2	4	Ⅱ	取扱説明書に注意を喚起	2	2	Ⅰ

m リスクアセスメント結果のまとめ3/3

CKD株式会社小牧自動機械事業所技術開発部

No.	場面	装置	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	安全方策前			安全方策	安全方策後		
							程度	頻度	レベル		程度	頻度	レベル
25	保守中 調整中 使用中	打ち抜き	機械的危険	押しつぶし	運転中に手を挟む。	保守員 調整員 操作員	4	2	Ⅱ	安全カバー設置	4	1	Ⅰ
26	保守中 調整中 使用中	スクラップカット	機械的危険	巻き込み	ﾛｰﾗｰに巻き込まれる。	保守員 調整員 操作員	3	2	Ⅱ	安全カバー設置	3	1	Ⅰ
27	保守中 調整中 使用中	スクラップカット	機械的危険	切断	運転中カッターで切断する。	保守員 調整員 操作員	4	2	Ⅱ	安全カバー設置	4	1	Ⅰ
28	保守中 調整中 使用中	取り出しコンベヤー	機械的危険	引き込み、捕捉	バケットスライダーに引き込まれる	保守員 調整員 操作員	3	3	Ⅳ	安全カバー設置	3	1	Ⅰ
29	保守中	配管	高圧流体による危険	流体噴出	圧縮空気噴出で目に異物が入る。	保守員	3	2	Ⅱ	取扱説明書に注意を喚起	3	1	Ⅰ
30	保守中 調整中 使用中	錠剤飛び出し検知	放射危険	レーザー光線	レーザー光線による目の障害	保守員 調整員 操作員	4	2	Ⅱ	注意ラベル貼り付け	4	1	Ⅰ
31	調整中	金型	重力による危険	質量過大	交換作業で落下させる。	調整員	3	3	Ⅲ	取扱説明書に注意を喚起	3	1	Ⅰ
32	保守中	電装	電気的危険	充電部露出	制御盤内配線に触れ、感電する。	保守員	5	2	Ⅳ	固定カバー設置	5	1	Ⅲ
33	保守中 調整中 使用中		機械的危険	切傷	部品の角で切り傷をする。	保守員 調整員 操作員	2	2	Ⅰ	部品の角はＲまたはＣ面取り実施（部品図指示）	1	1	Ⅰ
34	使用中		機械的危険	全ての機械的危険	運転中運動部に手を出す。	操作員	4	3	Ⅲ	インターロック付き安全カバー設置	4	1	Ⅰ
35	使用中	加温部	熱的危険	火傷	温度調節器故障による温度異常	操作員	3	2	Ⅱ	検知装置設置	3	1	Ⅰ
36	保守中 調整中 使用中	電装	電気的危険	感電	漏電により作業者が感電する。	保守員 調整員 操作員	5	2	Ⅳ	ＥＬＢの設置	4	2	Ⅱ
37	保守中 調整中 使用中	電装	電気的危険	不適切な精度	機械の暴走	保守員 調整員 操作員	4	2	Ⅱ	試運転の強化 非常停止スイッチで動力電源を遮断	4	1	Ⅰ

7）真空包装機のリスクアセスメント

a　実施日

第１回　　2003 年 7 月 5 日～2003 年 7 月 15 日

第２回　　2003 年 10 月 10 日～2003 年 10 月 20 日

b　実施担当者（省略）

c　機械の分類

真空包装機

d　機械名称・型式

深絞り型真空包装機・ＧＧ－6000 型・標準仕様機

e　構成ユニット名

機械全体

f　リスクアセスメントの実施対象および実施時期

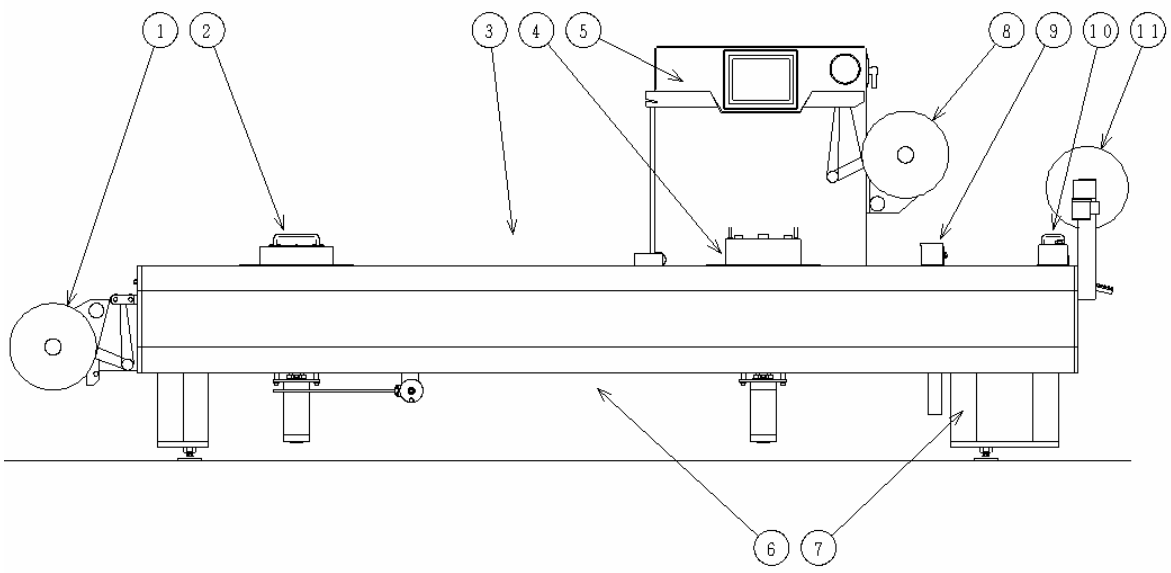
実施対象（場面）　輸送中、現調中（含む据付け・組立て・解体)、使用中、保守中

実施時期　構想段階および組立て段階

g　機能の概要

巻取り状の複合フィルムを間欠送りにて供給し、加熱成型で所定の形状に成型した部分に被包装物を充填する。その後、上部から密閉用フィルムを供給し包装袋内を真空吸引して上下フィルムを加熱溶着で密閉シールした後、次工程にて所定寸法に切断する。

h　構造外観



機械外観図

機械各部名称

①下部フィルムサプライ装置

②下部フィルム成型部

③被包装品供給部

④真空部（シール部）

⑤操作パネル（操作・制御盤）

⑥真空制御装置

⑦フィルム送り駆動部装置

⑧上部フィルムサプライ装置（蓋材）

⑨（横）カッター装置

⑩（縦）カッター装置

⑪フィルムスクラップ巻取り装置

ⅰ　機械の制限の決定

①機械の用途

あらかじめ決められた樹脂フィルムを加熱成型して被包装物を充填し、蓋材を供給して包装袋内を真空吸引及び密閉し、所定寸法に切断を行う

②予見される誤使用

・仕様以外の被包装物を包装するのに機械を使用する。

・包装材料及び被包装物の補給によるトラブル解消のため、稼働中に機械部に接近または手を入れる。

・被包装物の充填状態修正のため、稼働中に機械部に接近または手を入れる。

・フィルム送り位置補正のため、稼働中に機械部に接近または手を入れる。

・フィルム及び包装品のつまり解消のため、稼働中に機械部に接近または手を入れる。

③機械の仕様

機械の仕様

機械の型式	GG-6000
設計寿命	10 年
包装能力（MAX）	真空パック：10 ショット／min
底材フィルム巾	390～470mm
使用フィルム	上部：ヒートシール可能な 延伸プラスチックフィルム 下部：熱成型及びヒートシール可能な 無延伸プラスチックフィルム
包装対象物	食品全般（固形物・練状物・液体物）
本体全長	4,660mm
成型方式	圧空成型方式
シール方式	ヒートシール式
エアー使用量	0.6MPa・約 100ℓ／ショット
冷却水使用量	0.25MPa 以上・４～５ℓ／min
供給電源	３相 200V 12kVA
本体質量	約 1,500kg

④機械使用国　　日本

⑤危険区域の対象者

操作員	資格不要、ただしこの機械に対する一般的知識を有する者
周囲作業者	一般的包装作業者
保守員	この機械に対する専門知識および一般機械、電気の知識を有する者
設置解体・現場員	この機械に対する専門知識および一般機械、電気の知識を有すると共に、重量物運搬の知識を有する者

j　危険源の特定（省略）

k　リスク見積もりと評価基準　（省略）

l　残在リスクの伝達　（省略）

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 1/2

No.	場面	装置	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	安全方策前			安全方策	安全方策後		
							程度	頻度	レベル		程度	頻度	レベル
1	運送中	本体	機械的危険	押しつぶし	クレーン作業中落下する	設置解体員	5	1	Ⅲ	玉掛け作業方法を取扱説明書に明記	4	1	Ⅰ
2	運送中	本体	機械的危険	押しつぶし	運輸中機械に挟まれる	設置解体員	4	2	Ⅱ	取扱説明書に注意を喚起	4	1	Ⅰ
3	保守中	駆動	機械的危険	巻き込み	回転中のチェーンやギアに挟み込まれる	保守員	3	3	Ⅲ	インターロック付安全カバー設置	3	1	Ⅰ
4	保守中	シール装置	電気的危険	充電部露出	結線部で感電する	保守員	3	3	Ⅲ	保護カバー設置	3	1	Ⅰ
5	調整中 使用中	フィルムサプライ (底材、蓋材)	動力による危険	押しつぶし	材料を落下させて脚を押しつぶす	調整員 操作員	2	4	Ⅱ	取扱説明書に注意を喚起	2	2	Ⅰ
6	調整中 使用中	フィルムサプライ (底材、蓋材)	処理対象物に起因する危険	材料による切傷	材料（フィルム）で手指を切る	調整員 操作員	1	2 4	Ⅰ	取扱説明書に注意を喚起	2	2 4	Ⅰ
7	調整中 使用中	底フィルム 段差ロール	機械的危険	巻き込み	フィルム送り用のツメに巻き込まれる	調整員 操作員	3	2	Ⅱ	取扱説明書に注意を喚起	3	1	Ⅰ
8	保守中 調整中 使用中	加熱装置	熱的危険	高温	ヒーター、熱板に触れて、火傷をする	保守員 調整員 操作員	2	4	Ⅱ	インターロック付安全カバー設置	2	3	Ⅰ
9	調整中 使用中	成型装置	機械的危険	挟み込み	成形型に挟まれる	調整員 操作員	3	2	Ⅱ	安全カバー	3	1	Ⅰ
10	保守中 調整中 使用中	加熱・成型装置	処理対象物に起因する危険	高温	加熱後の包装材への接触により、火傷をする	保守員 調整員 操作員	2	4	Ⅱ	安全カバー設置	2	3	Ⅰ
11	調整中 使用中	送り	機械的危険	巻き込み	フィルム送りチェーンに巻き込まれる	調整員 操作員	3	2 3	Ⅱ Ⅲ	インターロック付安全カバー設置	3	1	Ⅰ
12	保守中 調整中 使用中	真空部	熱的危険	高温	ヒーター、シーラーに触れて、火傷をする	保守員 調整員 操作員	2	3	Ⅰ	取扱説明書に注意を喚起	2	2	Ⅰ
13	保守中 調整中 使用中	スリッター	機械的危険	切傷	切り替え作業や刃物交換作業で指を切る	保守員 調整員 操作員	2	3	Ⅰ	取扱説明書に注意を喚起	2	2	Ⅰ
14	保守中 調整中 使用中	スリッター	機械的危険	切断	運転中にカッターで指を切断する	保守員 調整員 操作員	4	2	Ⅱ	安全カバー設置	4	1	Ⅰ

m　リスクアセスメントの結果のまとめ 2/2

No.	場面	装置	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	安全方策前			安全方策	安全方策後		
							程度	頻度	レベル		程度	頻度	レベル
15	保守中 調整中 使用中	スタンパー	熱的危険	高温	ヒーターに触れて、火傷をする	保守員 調整員 操作員	2	3	I	取扱説明書に注意を喚起	2	2	I
16	保守中 調整中 使用中	スタンパー	機械的危険	押しつぶし	運転中に活字に指を挟まれる	保守員 調整員 操作員	3	2	II	安全カバー設置	3	1	I
17	保守中 調整中 使用中	スクラップ巻取り装置	機械的危険	巻き込み	ローラーに巻き込まれる	保守員 調整員 操作員	3	2	II	取扱説明書に注意を喚起	3	1	I
18	保守中 調整中 使用中	製品排出部	機械的危険	巻き込み、補捉	フィルム送りチェーンに引き込まれる	保守員 調整員 操作員	3	3	IV	取扱説明書に注意を喚起	3	1	I
19	保守中	配管	高圧液体による危険	流体噴出	圧縮空気噴出で目に異物が入る	保守員	3	2	II	取扱説明書に注意を喚起	3	1	I
20	保守中 調整中 使用中	マーク検知	放射危険	レーザー光線	レーザー光線による目の障害	保守員 調整員 操作員	4	2	II	注意ラベル貼り付け	4	1	I
21	調整中	金型	重力による危険	質量過大	交換作業で落下させる	調整員	3	3	III	取扱説明書に注意を喚起	3	1	I
22	保守中	電装	電気的危険	充電部露出	制御盤内配線に触れ、感電する	保守員	5	2	IV	固定カバー設置	5	1	III
23	保守中 調整中 使用中	全般	機械的危険	切傷	部品の角で切り傷をする	保守員 調整員 操作員	2	2	I	部品の角はRまたはC面取り実施 (部品図指示)	1	1	I
24	使用中	全般	機械的危険	全ての機械的危険	運転中に運転部に手を出す	操作員	4	3	III	インターロック付安全カバー設置	4	1	I
25	使用中	加温部	熱的危険	火傷	温度調節器故障による温度異常	操作員	3	2	II	検知装置設置	3	1	I
26	保守中 調整中 使用中	電装	電気的危険	感電	漏電により作業者が感電する	保守員 調整員 操作員	5	2	IV	ELBの設置	4	2	II
27	保守中 調整中 使用中	電装	電気的危険	不適切な精度	機械の暴走	保守員 調整員 操作員	4	2	II	試運転の強化 非常停止スイッチで動力電源を切断	4	1	I
28	保守中 調整中 使用中		人間工学的危険	機械始動時の合図	機械の予期せぬ動きによる負傷	保守員 調整員 操作員	4	2	II	始動前に警報を設置	4	1	I

8）縦型製袋充填包装機のリスクアセスメント

a　実施期日
　第１回　　2003.9.4
　第２回　　2003.11.19
b　実施者（省略）
c　機械の分類
　縦型製袋充填機
d　機械型式
　ＨＨＨ－6000
e　構成ユニット名
　機械全体
f　リスクアセスメントの実施対象および実施時期
　実施対象（場面）　輸送中、現調中（含む据付け・組立て・解体)、使用中、保守中
　実施時期　　構想段階および組立て段階
g　機能の概要
　本体後部にセットした巻取りフィルムからフィルムを繰り出し、フォーマー、円筒によって円筒形にし、両サイドのバキュームベルトによって間欠に引き出す。この間、フィルムが停止している間に合わせ部分、天地部分をシールする。引き出したフィルムの精度はレジマークによって制御する｡袋状になったフィルムに粉体や顆粒体を充填し､天地部分をシール、カットし、排出する。
h　構造の概要
　フレーム構成は角パイプを使用し、機械の後面に巻取り部を配置、前面に上からフォーマー、 円筒、タテシール、フィルムバキュームベルト、ヨコシール、カッターを配置する。
　フィルムバキュームベルト送りとヨコシールはサーボモーターで駆動し、その他はエアシリンダーを駆動源とする。
i　機械の制限の決定
①機械の用途
　１枚のフィルムから製袋し、粉体や顆粒体を充填、ヒートシール、カットする機械。
②予見される誤使用
・　契約した被包装物と異なる性状の製品に機械を使用する。
・　契約した環境と異なる環境で機械を使用する。
・　特殊な被包装物（爆発性、水物）に使用する。
・　袋の不適切な補給によるトラブル解消のため、袋供給部に手を入れる。
・　充填物飛散清掃のため稼働中に機械部に接近する。
・　充填状態修正のため稼働中に機械部に手を入れる。
・　ヒーターブロックにフィルムが熔着したため稼働中に機械部に手を入れる。
・　製品排出シュートのつまり解消のため、排出部に手を入れる。

③機械の仕様

機械の仕様

機械の型式	ＨＨＨ－6000
設計寿命	10 年
供給電源	三相 AC200Ｖ　50/60Hz　30Ａ
消費電力	8ｋＷ
使用空気圧	0.5MPa（Gauge）
使用空気量	320L（Normal）/min
処理能力	100 袋/min
袋の諸元	W 70～250mm　　L100~300mm （袋の材質は仕様確認書による）
充填物の諸元	粉体および顆粒体
機械質量	700kg
機械使用環境	屋内　０～40℃　RH70%以下（結露無きこと）

④機械使用国　　日本

⑤危険区域の対象者

操作員　　資格不要、ただしこの機械に対する一般的知識を有する者

周囲作業者　　一般的包装作業者

保守員　　この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有する者

設置解体・現調員　この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の知識を有すると共に、重量物運搬の知識を有する者

j　危険源の特定（省略）

k　リスク見積もりと評価基準（省略）

l　残存リスクの伝達（省略）

m リスクアセスメント結果のまとめ 1/2

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安全方策	安全方策後			
										程度	頻度	レベル	
1	輸送中	機械的危険	押しつぶし	輸送中制動が効かず機械に挟まれる	設置解体員	4	2	II	有資格者が行う 取扱説明書に注意を喚起	4	1	I	
2	輸送中	機械的危険	こすれ・擦りむき	輸送中に機械と接触する	設置解体員	2	2	I	有資格者が行う 取扱説明書に注意を喚起	2	1	I	
3	輸送中	重力による危険	機械の転倒	フォークリフトで搬送中機械が転倒する	設置解体員	4	2	II	有資格者が行う 取扱説明書に注意を喚起	4	1	I	
4	輸送中	機械的危険	押しつぶし	機械と床の間に足を挟まれる	設置解体員	3	2	II	有資格者が行う 取扱説明書に注意を喚起	3	1	I	
5	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	駆動レバーと機械フレームの間に手を挟まれる	現調員 操作員 保守員	4 4 4	1 2 2	I II II	インターロック付きガードを設置 （警告マークを貼る）	4 4 4	1 1 1	I I I	
6	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	ヒートシール部に手を挟まれる	現調員 操作員 保守員	4 4 4	2 4 3	II IV III	インターロック付きガードを設置 （警告マークを貼る）	4 4 4	1 1 1	I I I	
7	現調中 使用中 保守中	機械的危険	切傷	部品のコーナーで切り傷をする	現調員 操作員 保守員	2 2 2	2 4 3	I II I	部品に丸みを持たせ残った角にはRまたはCを付ける	1 1 1	2 4 3	I I I	
8	現調中 使用中 保守中	機械的危険	引き込み・捕捉	紙くりローラー部に引き込まれる	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 4 3	II IV III	紙くりローラー部に固定ガードを設置	3 3 3	1 1 1	I I I	
9	現調中 使用中 保守中	機械的危険	巻き込み	フィルム送り用バキュームベルト部のローラーとベルト	現調員 操作員 保守員	3 3 3	2 3 3	I III III	バキュームベルト部に固定ガードを設置	3 3 3	1 1 1	I I I	
10	現調中 使用中 保守中	高圧流体危険	高圧空気の排出	空気圧シリンダーの排気に驚き作業者が体の一部を機械にぶつける	現調員 操作員 保守員	3 3 3	1 3 2	I III II	排気部をまとめ機械フレーム床近くに排気口を移動	3 3 3	1 1 1	I I I	

m　リスクアセスメント結果のまとめ2/2

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安　全　方　策	安全方策後			
										程度	頻度	レベル	
11	現調中	電気的危険	充電部露出	作業者が誤って充電部に接触する	現調員	5	2	Ⅳ	制御盤は鍵付き	4	1	Ⅰ	
	使用中				操作員	5	3	Ⅳ	端子部には保護カバー設置	4	1	Ⅰ	
	保守中				保守員	5	4	Ⅴ	電線の接続部はボックスへ入れる（警告マークを貼る）	4	1	Ⅰ	
12	現調中	電気的危険	不完全な接地	漏電により作業者が感電する	現調員	5	2	Ⅳ	ＥＬＢの設置	3	1	Ⅰ	
	使用中				操作員	5	2	Ⅳ	スイッチの操作部を絶縁物にする	3	1	Ⅰ	
	保守中				保守員	5	3	Ⅳ	接地端子板を別途設置し１対１対応	3	1	Ⅰ	
13	現調中	電気的危険	不適切な制御	機械の暴走	現調員	3	2	Ⅱ	制御法案を複数人でチェック	3	1	Ⅰ	
	使用中				操作員	3	3	Ⅲ	試運転による十分な検証	3	1	Ⅰ	
	保守中				保守員	3	3	Ⅲ		3	1	Ⅰ	
14	現調中	電気的危険	Ｓ／Ｗのエラー	機械の暴走	現調員	3	2	Ⅱ	Ｓ／Ｗを複数人でチェック	3	1	Ⅰ	
	使用中				操作員	3	3	Ⅲ	試運転の強化	3	1	Ⅰ	
	保守中				保守員	3	3	Ⅲ		3	1	Ⅰ	
15	現調中	熱的危険	火傷	ヒートシーラーに触れる	現調員	3	5	Ⅳ	インターロック付きガードの設置	2	3	Ⅰ	
	使用中				操作員	3	5	Ⅳ	個別固定ガードの設置	2	3	Ⅰ	
	保守中				保守員	3	5	Ⅳ	（警告マークを貼る）	2	3	Ⅰ	
16	使用中	騒音・振動	騒音	バキュームポンプの騒音	操作員	3	2	Ⅱ	防音用ガードの設置	3	1	Ⅰ	

9）連続ＢＩＢ自動充填機のリスクアセスメント

ａ　実施期日

第１回　　2003.3.15

第２回　　2003.7.20

ｂ　実施者（省略）

ｃ　機械の分類

包装・荷造機械

ｄ　製品名・形式・生産形態

連続ＢＩＢ自動充填機　　ＪＪ－5000 型

ｅ　構成ユニット名

機械全体

ｆ　リスクアセスメントの実施対象及び実施時期

実施対象（場面）及び実施時期：デモ機完成時点　試運転前（第１回）

デモ機試運転後（第２回）

ｇ　機能の概要

袋の間にミシン目を有する連続したＢＩＢ（バッグ・イン・ボックス）の一端を、１袋分ずつ引張り、充填部に送り込み、液体を所定量充填する。さらにつかんで別途のパーツフィーダーで供給されるキャップを取り出し、口部にねじ込み封口する。次の工程でミシン目部を押し切り、排出部でダンボールケースに投入し、排出する。

これを工程ごとに説明すると、次の様になる。

第一工程：繰入ガイド部：ダンボールケースに折り畳み状態でいれられている連続ＢＩＢを繰出す部分

第二工程：接続部：連続ＢＩＢが少なくなった場合にその端部を、次の連続ＢＩＢの頭の端部に粘着テープで接続する。

第三工程：駆動部：連続ＢＩＢのキャップ部をつかみ、充填部へ１袋分ずつ一定寸法送り込む。

第四工程：充填キャップ部：パーツフィーダー、キャッパー、クロージャークランプ装置、計量充填装置、充填ノズルより構成される。

- パーツフィーダー：約 1000 個のキャップを収容し、ロータリー式バイブレーターフィーダーでキャップを整列させると共に、表面、裏面を選択して表面のキャップのみを充填部に送り込む。
- キャッパー：送り込まれたキャップをつかみ、充填終了したＢＩＢの口部に所定トルクで捻じ込む。捻じ込み後、キャップのネジ嵌合の不具合による斜め締めを検知する装置を含む。
- 計量充填装置：タンク、ポンプ、流量計、配管、充填ノズルで構成される。タンクに溜められた充填液をポンプで充填ノズル部へ圧送し、途中に配置された流量計でその流量を計測する。所定の量に達したら充填ポンプを停

止させると共に、充填ノズル部の弁を閉じる。

・ 充填ノズル：ＢＩＢの口に密着・嵌合し、ＢＩＢに充填液を圧入するもので、充填ノズル自体に充填液の流入を制御するバルブを内臓する。

第五工程：カッター部：内容品が充填され、キャップを嵌められたＢＩＢはカッター部でミシン目部を押し切る。

第六工程：搬送部：押し切られた製品は駆動されたローラーコンベヤーで次工程へ送り込まれる。

第七工程：ダンボールセット部：シュートとリフターにて構成される。

・ シュート：充填されて平たくなった製品を所定の寸法のダンボールケースに収容するために、縮小しながらキャップ部が天面に位置するように絞り込み、投入する。

・ リフター：投入する際に落下距離を小さくするために、ダンボールケースを所定の位置迄持ち上げ、製品投入後、搬出高さまで下降してローラーコンベヤーを回転させ、排出する。

h　構造の概要

基本的にはエア駆動となっているが、ローラーコンベヤーとパーツフィーダーは電気で駆動される。連続ＢＩＢは駆動部の爪でクロージャーを引っ掛け、１タクト分を送り込み、クロージャークランパーでクロージャーを掴んで、爪は元の位置に戻る。これらの動作は上下端センサー付のエアシリンダーで行う。クロージャークランパーはドグル機構を介して同じくエアシリンダーで開閉動作を行い、クロージャーを把持したり、開放したりする。

キャッパーはシュートの位置に１個ずつ切り出したキャップを横移動して、キャップクランパーを開き、下降後、閉じてキャップをつかみ、その後上昇してクロージャーの位置迄横移動し、次にクロージャーに到達するまで下降する。これらの動作は全てエアシリンダーで行われる。

キャッパーはトルクモーターにて一定トルクで回転し、キャップをクロージャーに所定のトルクで捻じ込む。

充填ノズルはキャッパーと同じ可動フレームに取り付けられ、上下、左右の動作を行う。

充填ノズルはタンクとの固定配管とフレキシブルホースで連結され、充填液を導入する。又、充填ノズルに内臓されるバルブもエアシリンダーで開閉される。

タンクに供給された充填液は供給ポンプで充填ノズルへ圧送されるが、充填ノズルのバルブが閉になると中間のレリーフバルブを通りタンクへ戻される。

液体を充填された製品はローラーコンベヤーで次工程のカッター部にミシン目部が来るように設定されており､カッターの刃が下降してミシン目部を切り離して､ローラーが回転し、搬送する。ローラーコンベヤーはモーターで駆動される。

カッターで切り離された製品は次工程のダンボールセット部に搬送され、自重でシュートを介してダンボールケースに落下収容される。その際、落下衝撃を少なくする為に、ダンボールはリフターで上昇しており、製品収容後、搬送高さにまで下降し、ダンボールケースごと駆動ローラーコンベヤーで排出される。リフターの上下動はエアシリンダーで動作し、ロ

ーラーコンベヤーはモーターで駆動される。

繰入ガイド部（フリーローラーコンベヤー)、クロージャークランプ部（充填ノズル、キャッパー)、カッター部は角パイプの溶接構造で出来たフレームに組みつけられており、パーツフィーダー、充填タンク、ポンプ、流量計は別のフレームに組みつけられている。

ダンボールケースセット部は独立した構造だが、連結バーで本体フレームに固定されている。

ｉ　機械の制限の決定

①機械の用途

予め製袋された連続ＢＩＢに液体を計量充填し、キャップ閉めを行い、製函されたダンボールケースに収容する機械。

被充填液は化学薬品、調味液、液体食品等である。

②予見される誤使用

・ＢＩＢの不適切な接続によるトラブル解消のため、充填キャップ部に手を入れる。
・充填液飛散又は液溢れ清掃のため、稼動中に手を入れる。
・キャップ斜め閉めを発見し、修正しようとして稼動中にキャッパー部に手を入れる。
・ミシン目が不良で、切り離し不良を発見し、修正しようとして稼動中に、カッターの下に手を差し込む。
・ダンボールセット部で製品がシュートに詰まり、それを修正しようとして稼動中にリフター部に手を入れる。
・品種切り替え時に他の作業者が起動ボタンを押す。
・清掃作業中に他の作業者が起動ボタンを押す。
・ホットパック作業中に溢れた液を身体に浴びる。
・ホットパック製品がカッター部やダンボールセット部に噛み込み、破袋して液が噴出し、それを作業者が浴びる。
・ホットパック中に、配管やタンクに触れる。

③機械の仕様

機械の仕様

機械の形式	JJ－5000 型
設計寿命	15 年
供給電源	200V　50Hz　約 3kVA
消費電力	駆動ｺﾝﾍﾞｱｰ　0.4kW（0.2×2 台） ポンプ　　2.2kW その他　　0.4kW
使用空気圧	0.45MPa
使用空気量	300L（Normal）/min
処理能力	４袋／分　（18L）
BIB 寸法	580mm×580mm
充填液	液体（３～500cP）
機械質量	1,300 ㎏
機械寸法	W1805mm　　L5035mm　　H1933mm
機械使用環境	屋内　０～35℃　　RH70%以下（結露なきこと）

④機械使用国　　日本

⑤危険区の対象者（省略）

j　危険源の特定（省略）

k　リスク見積と評価基準（省略）

l　残存リスクの伝達（省略）

m　リスクアセスメント結果のまとめ1/2

No	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安全対策	安全対策後			データ
										程度	頻度	レベル	
1	輸送中	重力による危険	機械の転倒	輸送中、制動が効かず機械が転倒し機械の下敷きになる	運送業者 設置解体員	4	2	II	機械の運搬、横引き中は巾の広いチャンネルに固定して移動 フォークの爪は広くし、中間フレームにかける（作業標準書に記載）	4	1	I	
2	輸送中	機械的危険	こすれ、擦りむき	輸送中（横引き含む）に機械と接触する	運送業者 設置解体	3	3	III	作業標準書に記載（ヘルメット、作業着、軍手、安全靴着用等）	2	2	I	
3	輸送中	機械的危険	押しつぶし	機械と床の間に足を挟まれる	運送業者 設置解体員	4	3	III	作業標準書に記載（ヘルメット、作業着、軍手、安全靴着用等） 機械下部のフレームを100mm以上にする	4	1	I	
4	調整中	機械的危険	押しつぶし	エアシリンダー駆動の治具に挟まれる	現場調整員 工務員	2	4	II	作業標準書に記載（機械調整中は自動運転モードにしない） カバーを開放にした場合のインターロック機能を設ける	2	2	I	
5	調整中	機械的危険	切り傷	部品のコーナーで切り傷をする	現場調整員 工務員	2	4	II	部品の鋭角部をR取りする カバーを開放にした場合のインターロック機能をつける	2	3	I	
6	調整中	機械的危険	引き込み、捕捉	製品排出ｺﾝﾍﾞﾔｰのスプロケットに衣服を引き込まれる	現場調整員 工務員	2	5	III	カバーを設置する	1	2	I	
7	調整中	機械的危険	押しつぶし	調整中にセンサーを遮光し、腕をはさみこまれる	現場調整員 工務員	2	3	I	作業標準書に記載（機械調整中は自動運転モードにしない）	2	2	I	
8	調整中	機械的危険	引き込み、捕捉	ポンプのプーリーに衣服を引き込まれる	現場調整員 工務員	2	4	II	モーター直結式ポンプにし、回転部にカバー	2	1	I	
9	調整中	機械的危険	衝撃･衝突	キャッパーの動作中に手を入れていたために手に衝突	現場調整員 工務員 作業者	2	4	II	作業標準書に記載（機械調整中は自動運転モードにしない） カバーを開放にした場合のインターロック機能を設ける	2	2	I	
10	調整中	機械的危険	押しつぶし	断裁アームに手を挟みこまれる	現場調整員 工務員 作業者	3	5	III	作業標準書に記載（機械調整中は自動運転モードにしない） カバーを開放にした場合のインターロック機能を設ける 断裁アームを丸棒にする（包材にミシン目が入っている）	2	3	I	

m　リスクアセスメント結果のまとめ2/2

11	生産中	高圧流体危険	高圧空気の排出	エアシリンダーの排気に驚き、作業者が体の一部を機械にぶっつける	作業者	3	4	IV	排気管にサイレンサーを設置	3	1	I	
12	生産中、調整中	高温流体危険	高温液体の飛散	高温の内容品をかぶり火傷	現場調整員 工務員 作業者	3	4	IV	耐圧ホースを使用する サニタリーホースにする タンクをアンカーボルトで床面に固定する 作業標準書に記載。(締め治具を点検項目に加える) 警告マーク貼付	3	2	II	
13	調整中、保守中	電気的危険	配線接続部露出	作業者が誤って露出部に接触し、感電	現場調整員 工務員	3	4	IV	配線カバーの設置 配線被覆の徹底 警告マーク貼付 配線接続部を点検するのは電気技師に限	3	1	I	
14	生産中、調整中、	電気的危険	不完全な接地	漏電により作業者が感電する	現場調整員 工務員 作業者	2	4	II	配線被覆の徹底 漏電ブレーカーの設置 定期的な漏電チェック 警告マーク貼付	2	1	I	
15	生産中、調	電気的危険	静電気発生	作業者への電撃	現場調整員	1	3	I	静電除去具の設置 警告マークの貼付	1	2	I	
16	生産中、調整中、保守中	電気的危険	不適切な制御	機械の暴走	現場調整員 工務員 作業者	3	3	III	ｲﾝﾀｰﾛｯｸ回路の適正化 調整用釦を設置し、ｺｰﾄﾞで使用位置で操作できる様にする 駆動部を軽く動くようにしｴｱｼﾘﾝﾀﾞｰのカバーを設置し開状態では作動しなくする	3	1	I	
17	生産中、調整	電気的危険	S／Wのエラー	機械の暴走	現場調整員 工務員	3	3	III	S／Wを複数人でチェック 試運転を長期間行いバグ取りを徹底する	3	2	II	
18	生産中	騒音	騒音	パーツフィーダーのバイブレーターによる騒音	作業者	2	5	III	振動版を柔らかい樹脂にする	1	3	I	
19	生産中、調整	放射危険	レーザー光線	レーザー光線による目の障害	現場調整員 工務員	2	4	II	光電管の投受光器の接近 レーザー型から可視光線型に変更 光電管にカバーをつける	2	2	I	
20	生産中	人間工学的危険	体の不調	操作機械の高さによる無理な姿勢での転倒や腰痛	作業者	3	3	III	女性作業者を考えて操作位置を低くする 更に踏み台を設置する	2	2	I	
21	生産中	機械的危険	全ての機械的危険	機械稼動中に何らかの理由で運動部に手を出す	作業者	3	4	IV	機械の全面にカバーを設置し、インターロックをかける。 落とし込み部の落下姿勢を安定させる 機械の定期点検を操作マニュアルで設定し、定期的給油を義務付け誤動作を無くす 警告マークを貼付	3	2	II	

１０）海外向けリスクアセスメント実施例

以下に海外向けで実施した上包み包装機のリスクアセスメントの例を示す。

RISK ASSESSMENT REPORT

RISK ASSESSMENT REPORT

Report No.: **xxxyyy**

Manufacturer:	**ABC**,Ltd. Tokyo Japan	Machine Name:	Wrapping Machine
		Model No. / Serial No.:	**xxxzzz**
Place of Assessment:	**ABC, Ltd.,** **DEF Factory** **Tokyo** **Japan**	Date of Assessment:	**1, Jan,2002**
		Assessment Laboratory:	
Reference Standards:	EN 1050 / JIS B9702 / ISO 14121 EN 954-1 / JIS B9705-1 / ISO 13849-1 ANSI RIA R15.06		
		Checked by:	
Supply Energy:	Electrical: 3AC200V, 50/60Hz, 11.4kVA Pneumatic: 0.5MPa, Min. 4nL/hr Water: None. Gas: None.		
		Reviewed by:	
Specification:	Installation Category: II Pollution Degree: 3 Operating Ambient: Max. 40°C Sound Pressure Level: 71dB(A) Loading: Manual / Auto Unloading: Manual / Auto		

1. Task identification:

	TASK	PERSON	LOCATION	EXPOSURE
[normal work]				
1	operation of control panel	worker	control panel	1 time / 1 hour
2	setting film or tape after movable front upper cover	worker	sheet feeding system	1 time / 1 hour
3	adjustment of wrapping mechanism after movable front lower cover	worker	sheet feeding system, work feeding system, heater, handle, film tray, knife, feed pusher	1 time / 1 month
4	troubleshooting	worker	sheet feeding system, work feeding system, heater, handle, film tray, knife, feed pusher	1 time / 1 month
[maintenance work]				
5	oil servicing	worker	gear, cam, surface, chain, etc.	1 time / 1 month
6	inspection of backlash	worker	sheet feeding system	1 time / 6 month
7	cleaning of wrapping mechanism	worker	equipment surface, sheet feeding system	1 time / 1 day

2. Hazard analysis:

	HAZARDS 危険	ANALYSIS 同定
1	Mechanical hazards due to: 機械的危険	☐ After removal of whole guards, crushing, shearing, cutting, etc. were considered by moving transmission parts and moving parts directly involved in the wrapping process ☐ Hazardous moving parts were enclosed by equipment frame, fixed guards, safety interlocking guards. Equipment frame and fixed guard were made by metal, and provided with suitable strength for external stress. ☐ Safety interlocking guards were provided for the following parts. Safety interlocking switch was provided on each cover, and related to safety relay box, and each motor power line was disconnected using hard wire components. See following page of Clause 5, Risk level decision and solution matrix for control category under EN954-1. - front upper cover: wrapping process mechanism - front lower cover: rotation of handle, wrapping process mechanism - feeder cover: work feeding process mechanism ☐ Openings were provided for loading and unloading on equipment surface. It was checked under EN294 for safety distance. The opening size could not be reduced as in EN294 because of achievement of the function. Waning label was placed at the both area, and the opening design was to be agreed with end user. ☐ Conveyor unit was exposed on equipment surface. The conveyor speed was less than 250mm/sec (ref. safety speed in EN775), and there were no pinch points around the conveyor. It was considered as lower risks.
1.1	Crushing, shearing, cutting or severing, stabbing or puncture hazard 挟まれ、押しつぶし、せん断、切傷または切断、突刺しまたは突通し	
1.2	Entanglement, drawing-in or trapping hazard 巻込み、引込みまたは落ち込み	
1.3	Impact hazard 衝撃	
1.4	Friction or abrasion hazard こすれまたは擦りむき	
1.5	High pressure fluid injection or ejection hazard 高圧液体の注入または噴出	

2	Electrical hazards due to: **電気的危険**	☐ Risk caused by electrical circuit was reduced by selection of well-tried components and circuit design technique in accordance with EN60204-1. ☐ Direct contact with hazardous live parts was prevented by. appropriate guards. Control devices were enclosed by electrical box, and devices located outside of electrical box provided with suitable enclosure. ☐ Indirect contact with hazardous live parts was prevented by selection of well-tried components having safe separation between hazardous live parts and low voltage control circuits. I/O connectors were not provided on equipment surface. ☐ Electrostatic phenomena was evaluated under EMC measurement
2.1	Contact of persons with live parts (direct contact) **活電部への直接接触**	
2.2	Contact of persons with parts which have become live under faulty conditions(indirect contact) **故障時に危険となる部位への間接接触**	
2.3	Approach to live parts under high voltage **高電圧回路への接近**	
2.4	Electrostatic phenomena **静電気現象**	
2.5	Thermal radiation or other phenomena such as the projection of molten particles and chemical effects from short circuits, overloads, etc.**過負荷や短絡によって生じる化学反応および溶融物の放出や熱放射等の現象**	
3	Thermal hazards, resulting in: **つぎによる熱的危険**	☐ Resistive heaters were provided for melting thin PET film. During equipment operation, operator could not access to this part by interlocking movable guard. After opening of guard, heater unit was exposed. But it was partially guarded to prevent unintentional contact, and operator was not instructed to access heater unit for equipment operation. The area was identified by coloured metal guard and hot surface warning symbol provided on the guard. In case of unintentional touch, access time was considered as less than 1 second. EN563 was referred .
3.1	Burns, scalds and other injuries by possible contact of persons with objects of materials with an extreme high or low temperature, by flames or explosions and also by the radiation of heat sources **極めて高いかまたは低い温度の物体、もしくは材料との接触による、または火炎あるいは爆発及び熱源からの放射による火傷及び関連の障害**	
3.2	Damage to health by hot or cold working environment **高温又は低温作業環境が原因となる健康被害**	
4	Hazards generated by noise, resulting in: **つぎによる騒音障害**	☐ Mechanical noise was measured under normal working condition in accordance with Paragraph 1.7.4, Annex I, Machinery Directive, and the data was described in equipment instruction manual.
4.1	hearing loss (deafness), other physiological disorders (e.g. loss of balance, loss of awareness) **聴取力喪失、その他の生理的不調 (情緒安定性及び認識力の喪失)**	
4.2	Interference with speech communication, acoustic signals, etc. **会話、音声信号、その他の障害**	

5	Hazards generated by vibration: **振動による危険**	☐ Each fixing point made by screws, nuts or bolts was mechanically secured to prevent accidental loosening. Also, there was no hand held part effected by vibration during normal operation.
5.1	Use of hand-held machines resulting in a variety of neurological and vascular disorders **神経及び血管障害等を引き起こす手持ち装置の使用**	
5.2	Whole body vibration, particularly when combines with poor postures **特に劣悪な姿勢と組み合わされたときの全身振動**	
6	Hazards generated by radiation **放射による危険**	☐ Electromagnetic radiation was evaluated under EMC measurement.Other type of radiation was not expected.
6.1	Low frequency, radio frequency radiation, micro waves **低周波、高周波、マイクロ波**	
6.2	Infrared, visible and ultraviolet light **赤外線、可視光線及び紫外線**	
6.3	X and gamma rays **エックス線及びガンマ線**	
6.4	Alpha, beta rays, electron or ion beans, neutrons **アルファ波、ベータ波、電子又はイオンビーム、中性子**	
6.5	Lasers **レーザー**	
7	Hazards generated by materials and substances (and their constituent elements)processed or use by the machinery: **機械で処理又は使用される材料及び物質（並びにその成分）が起こす危険**	☐ During normal work, operator was intended to access wrapping sheet made by polyethylene terephthalate (PET) and equipment surface. Specified toxic material was not used in equipment.
7.1	Hazards from contact with or inhalation of harmful fluids,gases, mists, fumes,and dusts.**有害な液体、気体、噴霧、煙霧、塵埃との接触又はそれらの吸引による危険**	☐ During maintenance work, operator was intended to access oil servicing. Instruction of maintenance, type of oil, etc. were instructed in manual.
7.2	Fire or explosion hazard **火災又は爆発の危険**	☐ As fluid material, external pneumatic power was supplied. Piping material of this fluid substance was made by stainless steel, teflon, nylon,polyurethane, etc. rated of suitable strength characteristics.
7.3	Biological or microbiological(Viral or bacterial)**生物学的又は微生物学的危険**	

8	Hazards generated by neglecting ergonomic principles in machinery design as,e.g. hazards from: **機械設計時の人間工学原理を無視したことから起こる える危険**	☐ The physical location and colour of operator controls were designed under EN60204-1. Operator access to equipment was mainly operation of control device on operation panel. It was placed on suitable height. ☐ Loading and unloading work was automatically conducted by relation with upper and lower equipment at end user facility. Operator intervention was expected at troubleshooting and maintenance work. The information of method, interval, checking item, etc. were indicated in instruction manual.
8.1	Unhealthy postures or excessive effort **不健康な姿勢又は過度な労働**	
8.2	Inadequate consideration of hand-arm or foot-leg anatomy **手ー腕 又は足ー脚 についての不適切な解剖学的考察**	
8.3	Neglected use of personal protection equipment **人員防護装置の使用の無視**	
8.4	Inadequate local lighting **不適切な局部照明**	
8.5	Mental overload and underload, stress **精神的な過負荷及び過小負荷**	
8.6	Human error, human behavior **ヒューマンエラーおよび人間挙動**	
8.7	Inadequate design or location of visual display units **手動制御装置の不適切な設計、配置又は識別**	
8.8	Combination of hazards **視覚表示装置の不適切な設計又は配置**	
9	Combination of hazards: **危険の組合せ**	☐ Instruction manual provided with necessary information for correct operation and warning for incorrect operation.

10	Unexpected start-up, unexpected overrun/overspeed (or any similar malfunction) from: **つぎによる不意の始動、不意の超過走行/超過速度（又は何らかの類似誤動作）**	☐ The electrical circuit was designed under EN60204-1, and provided with suitable disconnecting device to prevent unexpected start-up. Failure of control circuit, interruption of power source, restoration of power source, external influence, selection of well-tried components, etc were considered at the equipment design level. ☐ The pneumatic circuit was designed under EN983. The circuit provided with suitable disconnecting device to prevent unexpected start-up. Failure of circuit, interruption of power source, restoration of power source, external influence, selection of suitable rating for each component, piping material, etc were considered at the equipment design level.
10.1	Failure/disorder of control system **制御システムの故障/不調**	
10.2	Restoration of energy supply after an interruption **エネルギー供給源の中断後の復帰**	
10.3	External influences on electrical equipment **電気機器に対する外部影響**	
10.4	Other external influences (gravity, wind, etc.) **その他の外部的影響（重力、風など）**	
10.5	Errors in the software **ソフトウェアの誤り**	
10.6	Errors made by operator (due to mismatch of machinery with human characteristics and abilities.) **作業者による誤り（人間の特性及び能力と機械の不調和）**	
11	Impossibility of stopping the machine in the best possible conditions **機械を最良状態で停止させることの可能性**	☐ Equipment could be stopped at any operating condition. For re-starting of equipment operation, reset and start action were required.
12	Variations in the rotational speed of tools **工具回転速度の変動**	☐ Tool of metal working was not provided in equipment.

13	Failure of power supply **動力源の故障**	☐ Electrical circuit was designed in accordance with EN60204-1, and instruction of power supply connection was described in instruction manual. ☐ At the failure of power supply, the equipment operation was to be stopped immediately without creating hazards. ☐ At the failure of one phase in electrical power supply, part of circuit became overload condition, and circuit protector sensed overcurrent. Also power to safety control circuit was shutdown. Then, equipment operation was stopped without additional hazards. ☐ Pneumatic circuit was designed in accordance with EN983, and instruction of power supply connection was described in instruction manual. ☐ At the failure of supply pressure and/or flow, the equipment operation was to be stopped immediately by pressure sensing function.

14	Failure of control circuit **制御回路の故障**	☐ Electrical circuit was designed in accordance with EN60204-1, and control circuit was designed as fail-to-safe using protective bonding connection, bonding connection of one line of control circuit, emergency stop system, use of disconnecting device, protective devise for each load, etc. ☐ Failure mode effective analysis for control circuit was conducted at each device level when each device was designed, and verified at type approval evaluation. ☐ At failure of temperature control function, temperature control unit integrated with abnormal heat protection function. Also, thermal fuse was integrated inside of heater. Abnormal heat was protected by these protective function. 15 Errors of fitting **取付けの誤り**
15	Errors of fitting **取付けの誤り**	☐ Errors on fitting or refitting were prevented by design of each constructional part, and correct combination was identified by coupling marking and information in instruction manual.

16	Break-up during operation **運転中の破壊**	☐ Break-up of equipment during normal operation was prevented by suitable mechanical design. Each constructional part and linkage part were designed under mechanical standards of DIN, ASTM, ASME, EN,JIS, etc. for enough strength during equipment operation, and the strength of each part was designed with suitable safety factor. ☐ Equipment was supported by six supports. It was designed with suitable safety factor for the equipment weight. ☐ Necessary instruction for inspection and maintenance was indicated in instruction manual. It was replaceable parts, maintenance parts, inspection item, interval for servicing, etc. ☐ For pneumatic fluid system, maintenance, handling material, replacing material, etc. were explained in instruction manual. Constructional parts covering fluid substance were made by stainless steel, teflon, nylon, polyurethane, etc. rated of suitable strength characteristics. It was suitable strength for external and internal stresses. No high pressure fluid in the system.
17	Falling or ejected objects or fluids **落下又は噴出する物体又は液体**	☐ No hazardous falling or ejected objects during normal operation, and no high pressure circuit in the equipment. Hose, pipe, fitting and components used on each fluid circuit of pneumatic provided with suitable rating for actual working pressure.
18	Loss of stability/overturning of machinery **機械の安定性の喪失/転覆**	☐ The equipment construction was physically balanced, and it was to be installed onto flat and rigid plane. Necessary information for installation, foundation, etc were provided in instruction manual. It was considered for earthquake load of vertical and horizontal direction with seismic factor.

19	Slip, trip and fall of persons (related to machinery) **人員の滑り、つまづき及び落下（機械に関連するもの）**	☐ The equipment was to be placed on flat and rigid floor, and operator work was to be conducted at same floor level of dry condition. Necessary working space was to be kept at end user facility.
20	Others **その他**	☐ None.

3. EN954-1/RIA R15.06 Risk level decision matrix prior to safeguard selection: EN954-1/RIA R15.06 **安全防護装置選択前のリスクレベル判定表**

安全防護装置選択前のリスクレベル判定表

SEVERITY OF INJURY **危害のひどさ**	EXPOSURE **暴露頻度**	AVOIDANCE **回避可能性**	RISK LEVEL **リスクレベル**	EN954-1 CONTROL CATEGORY1) EN954-1 **制御カテゴリー**	RIA R15.06 RISK CATEGORY **リスクカテゴリー**
S1	F1	P1	I	1 (B)	R4
		P2	I	1 (B)	R3B
	F2	P1	I	1 (B)	R3A
		P2	I	1 (B)	R2C
S2	F1	P1	II	1 or 2 (B)	R2B
		P2	III	2 or 3 (B)	R2B
	F2	P1	IV	3 (1 or 2)	R2A
		P2	V	4 (1,2or3)	R1

Note 1. value within ( ) is possible categories using additional measures. **注** 1. ( ) **内の値は追加の安全対策にて選択可能となるカテゴリー。**

S1: Slight injury **軽傷** — Normally reversible; or requires only first-aid
後遺症は残らない、応急処置のみで通院は必要としない

S2: Serious injury **重傷** — Normally irreversible; or fatality; or requires more than first-aid
後遺症が残る、応急処置だけでは治療できず通院が必要

F1: Infrequent exposure **少い** — Typically exposure to the hazard < 1 time / 1 day or 1 shift
1 **日または** 1 **シフトに** 1 **回未満**

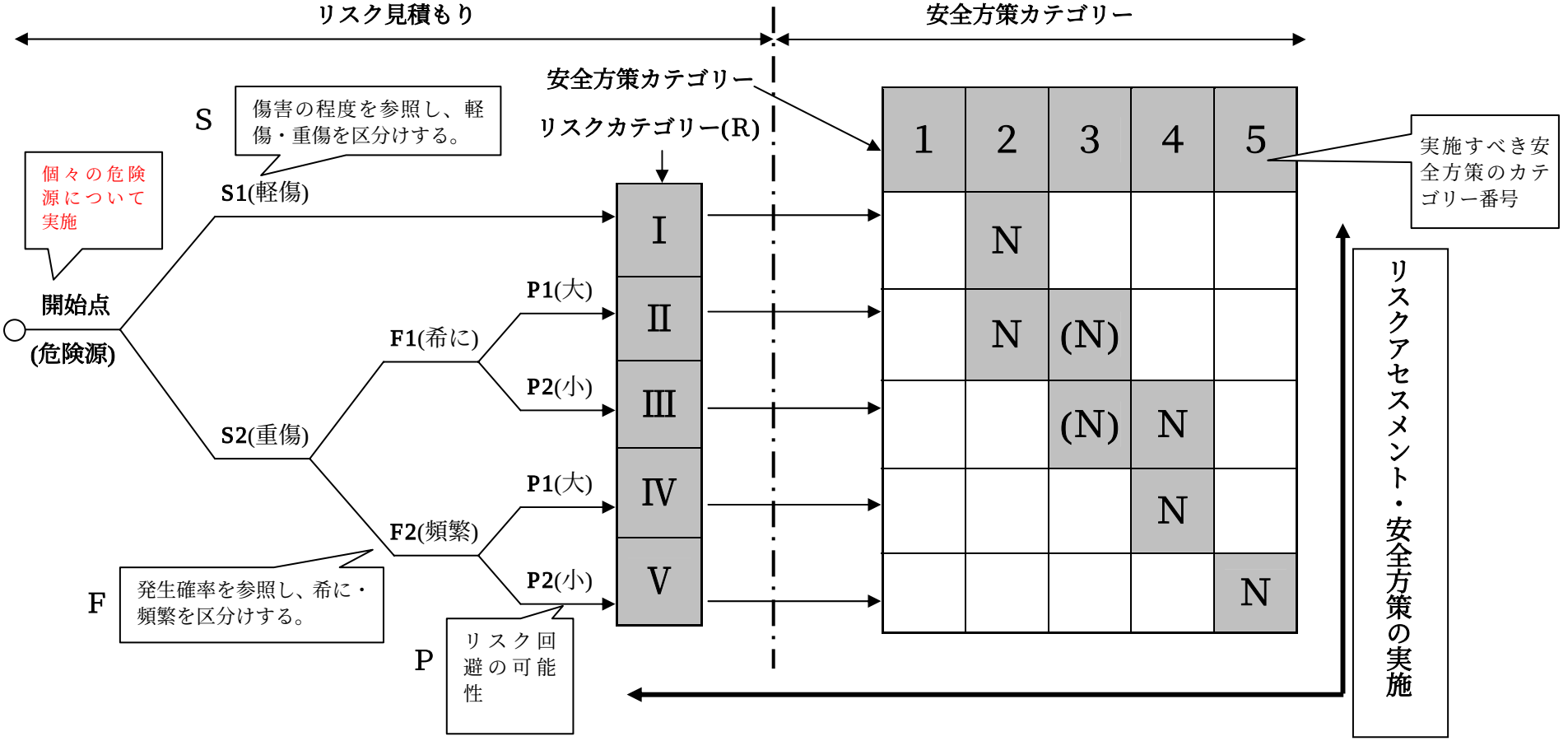
F2: Frequent exposure **多い** — Typically exposure to the hazard ≧1 time / 1 day or 1 shift
1 **日または** 1 **シフトに** 1 **回以上**

P1: Possible **可能** — Can move out of way; or sufficient warning/reaction time; or moving arm speed < 250 mm/sec.
回避可能、適切な警告、可動アームスピードが 250mm/sec **未満**

P2: Impossible **不可能** — Cannot move out of way; or inadequate reaction time; or moving arm speed ≧ 250 mm/sec.
回避不可能、不適切な反応時間、可動アームスピードが 250mm/sec **以上、ギア、プーリー**

絶対２値法によるリスクの見積もりと評価手順

前ページのリスクレベルの判定は、以下のような評価手順によるものである。



絶対２値法によるリスクの見積もりと評価手順

4. EN954-1 Control category classification: EN954-1 **制御カテゴリー分類表**

制御カテゴリー分類表

	CONTROL CATEGORY **制御カテゴリー**	SAFEGUARD PERFORMANCE **安全防護装置の性能**
B	- simple design for function - basic safety principles - **単純設計回路** - **基本的な安全原則**	single channel **単一チャンネル**
1	- well-tried components - well-tried safety principles - **高信頼性部品** - **吟味された安全原則**	single channel, approved components, positive opening operation, earth fault protection, short circuit protection **単一チャンネル、適切な認定部品、能動的な動作、地絡保護、短絡保護**
2	- well-tried safety principles - safety function check - **吟味された安全原則** - **安全機能チェック**	single channel, approved components, positive operation, earth fault protection,short circuit protection, feedback system for safety function check **単一チャンネル、適切な認定部品、能動的な動作、地絡保護、短絡保護、安全機能チェックのフィードバックシステム**
3	- well-tried safety principles - no loss of function at single fault - single fault detection - **吟味された安全原則** - **単一故障で安全機能を損なわない** - **出切る限りの単一故障の検出**	two channel, approved components, positive operation, earth fault protection, short circuit protection, feedback system for some single fault detection **二つのチャンネル、適切な認定部品、能動的な動作、地絡保護、短絡保護、単一故障チェックのフィードバックシステム**
4	- well-tried safety principles - no loss of function at single fault - single fault detection in time, or no loss of function at faults - **吟味された安全原則** - **単一故障で安全機能を損なわない** - **安全機能が働く前に単一故障の検出、または故障の蓄積にて安全機能を損なわない**	two channel, approved components, positive operation, earth fault protection, short circuit protection, feedback system for single fault detection in time **二つのチャンネル、適切な認定部品、能動的な動作、地絡保護、短絡保護、単一故障または蓄積故障チェックのフィードバックシステム**

5. EN954-1 Risk level decision and solution matrix: EN954-1 **リスクレベル判定と対策表**

リスクレベル判定と対策表

TASK **作業項目**	HAZARDS **危険**	INITIAL RISK LEVEL **初期リスクレベル** (S) SEVERITY (F) EXPOSURE (P) AVOIDANCE (RL) RISK LEVEL				CC	SOLUTION **対策**
		S1 or S2	F1 or F2	P1 or P2	RL		
setting film or tape after removal of front upper cover	crushing, shearing, cutting, etc. were considered by moving parts directly involved in the wrapping process mechanism at front upper cover.	S2	F2	P2	V	4	The wrapping process mechanism was guarded by front upper cover. The interlocking system of this cover consisted of door switch / safety relay unit / magnet contactor, and then finally motor power line disconnected using these hard wire components. The control circuit was designed as control category 4 under EN954-1.
adjustment of wrapping mechanism after removal of front lower cover	crushing, shearing, cutting, etc. were considered by moving parts directly involved in the wrapping process mechanism at front lower cover.	S2	F1	P2	**III**	3	The wrapping process mechanism was guarded by front lower cover. The interlocking system of this cover consisted of door switch / safety relay unit / magnet contactor, and then finally motor power line disconnected using these hard wire components. The control circuit was designed as control category 3 under EN954-1.
troubleshooting after removal of feeder cover	crushing, shearing, cutting, etc. were considered by moving parts directly involved in feeder process mechanism at feeder cove r.	S2	F1	P2	**III**	3	The wrapping process mechanism was guarded by front lower cover. The interlocking system of this cover consisted of door switch / safety relay unit / magnet contactor, and then finally motor power line disconnected using these hard wire components. The control circuit was designed as control category 3 under EN954-1.

以下は日本語訳である。

リスクアセスメント報告書

報告書番号：

製造元：	株式会社ｘｘｘ 東京都ＡＢＣ町	機械名：	上包み包装機
		型番／製造番号：	
評価場所：	株式会社ＸＸＸ 東京都ＡＢＣ町１－１－１	概要：	
参考規格：	EN 1050 / JIS B9702 / ISO 14121 EN 954-1 / JIS B9705-1 / ISO 13849-1 ANSI RIA R15.06		
エネルギー源：	電源：3AC200V、50/60Hz、11.4kVA 圧縮空気：0.5MPa、4L(Normal)/h 工業用水：未使用 ガス：未使用	評価日：	2002 年
		評価機関：	
仕様：	据え付けカテゴリ：II 汚染度：3 運転周囲温度：40°C.以下 音圧レベル：71 dB（A） 供給：手動および自動 排出：手動および自動	検査者：	
		確認者：	
		関連書類（主要）：	

1．作業の識別

	作業項目	担当	位置	露出頻度
［通常の作業］				
1	操作盤の操作	作業者	操作盤	1回 / 1時間
2	可動前面上カバー取り外し後のフィルムまたはテープのセット	作業者	包材送りシステム	1回 / 1時間
3	可動前面下カバー取り外し後の包装機構の調整	作業者	包材送りシステム、ワーク送りシステム、ヒーター、ハンドル、フィルムトレー、ナイフ、供給プッシャー	1回 / 1か月
4	トラブルの解決	作業者	包材送りシステム、ワーク送りシステム、ヒーター、ハンドル、フィルムトレー、ナイフ、供給プッシャー	1回 / 1か月
［メンテナンス作業］				
5	オイル差し	作業者	ギア、カム、表面、チェーンなど	1回 / 1か月
6	バックラッシュ（あそび、がた等）の検査	作業者	包材送りシステム	1回 / 6か月
7	包装機構の清掃	作業者	本装置の表面、包材送りシステム	1回 / 1日

2．危険分析 1/6

	危険	分析
1	機械的危険	❑ ガード全体を取り外した後、包装工程に直接関係する動作伝達部分および可動部分による挟まれ、押しつぶし、せん断および切傷などの危険が考慮されている。 ❑ 危険な可動部分は本装置のフレーム、固定ガードおよび安全連動ガードによって囲われている。本装置のフレームおよび固定ガードは金属製であり、外部圧力に耐えられる適切な強度を持っている。 ❑ 安全連動ガードは以下の部分で構成されている。それぞれのカバーには安全連動スイッチが付いており、セーフティーリレーボックスに関連付けられている。またそれぞれのモーターの電力線はハードワイヤコンポーネントを使用して切断されている。EN954-1 に基づく制御カテゴリの危険レベルの判定および対策表については、5.EN954-1 リスクレベル判定および対策表を参照。 ― 前面上カバー：包装工程機構 ― 前面下カバー：ハンドルの回転、包装工程機構 ― 供給カバー：ワーク送り工程機構 ❑ 本装置の表面には供給および排出用の開口部がある。開口部は EN294 に基づき安全距離を確認した。目的の機能を達成する必要から、開口部のサイズは EN294 が要求するように小さくできなかった。この 2 つの個所には警告ラベルが貼り付けられており、また開口部の設計はエンドユーザーの同意を得た。 ❑ コンベヤーユニットは本装置の表面に露出している。コンベヤー速度は 250 ㎜/秒未満（EN775 の基準安全速度）であり、コンベヤーの周囲には挟まれるような危険個所はない。コンベヤーユニットは危険が低いと評価する。
1.1	挟まれ、押しつぶし、せん断、切傷、切断、突刺しまたは突通し	
1.2	巻き込み、引き込みまたは落ち込み	
1.3	衝撃	
1.4	こすれまたは擦りむき	
1.5	高圧流体の注入または噴出	

2	電気的危険	❑ EN60204-1 に従い実績のあるコンポーネントおよび回路設計手法を選択して、電気回路による危険を減らしている。 ❑ 適切なガードを使用して危険な活電部への直接接触を防止している。制御装置は電気ボックスによって囲われており、また電気ボックスの外部にある装置には適切なエンクロージャが付いている。 ❑ 危険な活電部と低電圧制御回路を分離する実績のある安全コンポーネントを選択して、危険な活電部への直接接触を防止している。本装置の表面には出入力コネクターは付いていない。 ❑ EMC 測定に基づき静電気現象の評価を行っている。
2.1	活電部への直接接触	
2.2	故障時に危険となる部位への間接接触	
2.3	高電圧活電部への接近	
2.4	静電気現象	
2.5	過負荷や短絡によって生じる化学反応および溶融物の熱放射などの現象	
3	以下を引き起こす熱的危険	❑ PET 薄膜の溶解に抵抗ヒーターが備わっている。本装置の運転中は、連動可動ガードによりオペレーターはこの部分に接触できない。ガードを開くと、ヒーターユニットは露出する。しかし、不慮の接触を防止する対策が部分的に講じられており、またオペレーターは本装置の運転時にヒーターユニットに触れてはならないという指示を受けている。該当部分は色付けされた金属ガードで識別することができ、またガードには表面が熱いことを警告する警告マークが付いている。不慮の接触の場合は、1 秒未満の接触時間が考慮されている。EN563 の参照が付いている。
3.1	温度が極端に高い/低い物体または材料との接触、または火炎、爆発、熱源からの放射による火傷および関連の障害	
3.2	高温または低温の作業環境が原因となる健康被害	
4	以下を引き起こす騒音障害	❑ 機械指令付録 I 節 1.7.4 に従い、通常の作業環境での機械騒音を測定し、そのデータの解説が本装置の取扱説明書に記載されている。
4.1	聴力損失およびその他の生理疾患（平衡感覚の損失および注意力散漫など）	
4.2	会話による意思の疎通および音響信号の妨害	
5.	振動による危険	❑ ネジ類、ナット類またはボルト類を使用したそれぞれの固定点を機械的に固定し、偶

5.1	神経障害や血管障害などを引き起こすハンドヘルド装置の使用	発的な緩みを防止している。また、通常の運転中の振動に影響されるハンドヘルド（手持ち）部分はない。
5.2	特に劣悪な姿勢と組み合わされた場合の全身振動	
6	放射による危険	❑ EMC 測定に基づき電磁放射を評価した。その他の種類の放射は予想されない。
6.1	低周波、高周波およびマイクロ波	
6.2	赤外線、可視光線および紫外線	
6.3	エックス線およびガンマ線	
6.4	アルファ波、ベータ波、電子ビーム、イオンビームおよび中性子	
6.5	レーザー	
7	機械類で処理または使用する材料または物質（およびその成分）により生じる危険	❑ 通常の作業中に、オペレーターはポリエチレンテレフタレート（PET）製の包装材料および本装置の表面に接触することが想定される。本装置には指定有毒物質は使用されていない。 ❑ メンテナンス作業中に、オペレーターは整備用のオイルに接触することが想定される。メンテナンス方法およびオイルの種類などが取扱説明書に記載されている。 ❑ 流体物質として外部空気動力が供給される。この流体物質の管材として適切な強度特性を持つステンレス、テフロン、ナイロンおよびポリウレタンなどが使用されている。
7.1	有害な液体、気体、噴霧、煙霧および塵芥との接触またはそれらの吸引による危険	
7.2	火災または爆発の危険	
7.3	生物学的または微生物学的（ウイルスまたはバクテリア）危険	

8	機械設計時に人間工学的原理を無視したことから生じる危険	❑ EN60204-1 に基づき操作盤の部位の物理位置および色を設計している。オペレーターが本装置に接触するのは、主に操作盤の制御装置を操作する場合である。操作盤は適切な高さに設置されている。 ❑ 供給および排出作業は、エンドユーザーの施設で本装置の上部および下部との関連で自動的に行われる。トラブルの解決時およびメンテナンス作業時にオペレーターの介入が予想される。その方法、間隔および検査項目に関する情報は取扱説明書に記載されている。
8.1	不健康な姿勢または過度の労働	
8.2	手および腕または足および脚についての不十分な解剖学的配慮	
8.3	人員防護装置の使用の無視	
8.4	不十分な局所照明	
8.5	精神的な過負荷および過小負荷	
8.6	人為的ミスおよび人間挙動	
8.7	手動制御装置の不適切な設計、配置又は識別	
8.8	視覚表示装置の不適切な設計または位置	
9	危険の組み合わせ	正しい運転に関する必要な情報および不適切な運転に関する注意事項が取扱説明書に記載されている。
10	下記の原因で生じる不意の始動、不意の超過走行および超過速度（または類似の誤作動）	❑ 電気回路は EN60204-1 に基づき設計されており、不意の始動を防止する適切な切断装置が付いている。本装置の設計段階で、制御回路の不良、電源の中断、電源の復帰、外的影響および実績のあるコンポーネントの選択などが考慮されている。 ❑ 圧縮空気回路は EN983 に基づき設計されており、不意の始動を防止する適切な切断装置が付いている。本装置の設計段階で、制御回路の不良、電源の中断、電源の復帰、外的影響、それぞれのコンポーネントの適切な定格の選択および管材などが考慮されている。
10.1	制御システムの故障および不調	
10.2	エネルギー源の中断後の復帰	
10.3	電気装置への外的影響	
10.4	その他の外的影響（重力や風など）	

10.5	ソフトウェアの誤り	
10.6	オペレーターによる誤り（人間の特性および能力と機械の不調和）	
11	機械を最良の状態で停止させる可能性	❑ 本装置はどのような運転状態でも停止することができる。本装置の運転を再び開始する場合は、リセットおよび始動動作が必要である。
12	工具回転速度の変動	❑ 本装置には金属加工工具は付いていない。
13	電源故障	❑ 電気回路は EN60204-1 に従い設計されており、電源接続に関する説明が取扱説明書に記載されている。 ❑ 電源故障時に、本装置の運転は瞬時に停止し、いかなる危険も生じなかった。 ❑ 単相電源故障の場合は、回路の一部が過負荷状態となり、回路プロテクターが過電流を感知した。安全制御回路の電源もシャットダウンした。そのため、本装置の運転が停止し、その他の危険は生じなかった。 ❑ 圧縮空気回路は EN983 に従い設計されており、電源接続に関する説明が取扱説明書に記載されている。 ❑ 供給圧力および/またはフローの故障時は、圧力感知機能により本装置の運転を瞬時に停止する必要がある。
14	制御回路の故障	❑ 電気回路は EN60204-1 に基づき設計されており、また制御回路は、保護結合接続、制御回路の 1 ラインの結合接続、非常停止システム、切断装置およびそれぞれの負荷用の保護装置などを使用して、フェールセーフ設計を行っている。 ❑ それぞれの装置の設計段階で装置ごとに制御回路が故障した場合の影響分析を行い、種類別に認定評価の確認を行った。 ❑ 温度制御機能の故障の対応策として、温度制御ユニットに異常温度防止機能が組み込まれている。また、ヒーターに温度ヒューズが組み込まれている。これらの防止機能を使用して、異常温度を防止する。

15	取り付けの誤り	❑ それぞれの構造部品の設計により、取り付けまたは再取り付けの誤りを防止している。また結合部のマーキングにより、正しい組み合わせを識別できるようになっている。関連情報が取扱説明書に記載されている。
16	運転中の破壊	❑ 適切な機械設計により、通常の運転中に本装置が崩壊するのを防止する対策が講じられている。それぞれの構造部品および連結部品は、DIN、ASTM、ASME、EN および JIS などの機械規格に基づき、本装置の運転中に十分な強度が得られるよう設計されている。またそれぞれの部品も適切な安全係数を考慮して十分な強度が得られるよう設計されている。 ❑ 本装置は 6 個の支持材により支持されている。本装置は装置の重さの安全係数を考慮して設計されている。 ❑ 交換部品、メンテナンス部品、検査項目および整備間隔など、検査およびメンテナンスに関する必要情報は取扱説明書に記載されている。 ❑ 流体システム、メンテナンス、物質のハンドリングおよび交換などの解説も取扱説明書に記載されている。流体物質を覆う構造部分は、適切な強度特性を持つステンレス、テフロン、ナイロンおよびポリウレタンなどの素材を使用している。これらの素材は外部および内部の圧力に耐えられる適切な強度を持っている。本システムでは高圧流体は使用していない。
17	落下物または排出物	❑ 通常の運転中に落下物または排出物による危険はない。また本装置では高圧回路は使用していない。それぞれの圧縮空気の流体回路で使用するホース、管、取り付け部品およびコンポーネントには、適切な定格の動作圧力が使用される。
18	機械の安定性の喪失および転覆	❑ 本装置の構造は良好な物理バランスを考慮しており、適切な安定性を得るために、平らで硬い平面に据え付ける必要がある。本装置の据え付けおよび土台などに関する必要情報は取扱説明書に記載されている。本装置は地震係数と共に、地震による縦方向および横方向の荷重も考慮されている。
19	人員のすべり、つまずきおよび転倒（機械類に関連するもの）	❑ 本装置は平らで硬い床面に設置され、オペレーターの作業は同じ高さの乾いた床面で行われる。エンドユーザーの施設で必要な作業スペースを確保する必要がある。
20	その他	なし

3．EN954-1/RIA R15.06 ガード設置前のリスクレベル判定表

怪我のひどさ	露出頻度	回避可能性	リスクレベル	EN954-1 制御カテゴリ	RIA R15.06 リスクカテゴリ
S1	F1	P1	I	1 (B)	R4
		P2	I	1 (B)	R3B
	F2	P1	I	1 (B)	R3A
		P2	I	1 (B)	R2C
S2	F1	P1	II	1 or 2 (B)	R2B
		P2	III	1 or 3 (1)	R2B
	F2	P1	IV	1 (1 or 2)	R2A
		P2	V	4 (1,2 or 3)	R1

注 1 （）内の値は追加の安全対策を使用して可能となるカテゴリ。

S1： 軽症 後遺症が残らず、応急処置のみで通院の必要がない。

S2： 重症 後遺症が残り、死に至ることもある。また応急処置だけでは治療できず通院が必要。

F1： 少ない 1 日または 1 シフトに 1 回未満

F2： 多い 1 日または 1 シフトに 1 回以上

P1： 可能 回避可能。警告に反応する時間が十分ある。可動アーム速度 250 mm/秒未満。

P2： 不可能 回避不可能。警告に反応する時間が十分ない。可動アーム速度 250 mm/秒以上。

4．EN954-1 制御カテゴリ分類表

EN954-1 制御カテゴリ分類表

	制御カテゴリ	安全保護装置の性能
B	― 単純機能設計 ― 基本安全原則	単一チャンネル
1	― 高信頼性部品 ― 実績のある安全原則	単一チャンネル、認定部品、能動的開放動作、地絡防止、短絡防止
2	― 実績のある安全原則 ― 安全機能確認	単一チャンネル、認定部品、能動的動作、地絡防止、短絡防止、安全機能確認用のフィードバックシステム
3	― 実績のある安全原則 ― 単一故障で安全機能を損なわない ― 単一故障の検出	2 チャンネル、認定部品、能動的動作、地絡防止、短絡防止、単一故障検出用のフィードバックシステム
4	― 実績のある安全原則 ― 単一故障で安全機能を損なわない ― 安全機能が作動する前に単一故障を検出、または複数の故障により安全機能が損なわれない	2 チャンネル、認定部品、能動的動作、地絡防止、短絡防止、タイムリーな単一故障検出用のフィードバックシステム

5．EN954-1 リスクレベル判定および対策表

EN954-1 リスクレベル判定および対策表

作業項目	危険	初期リスクレベル （S）重大度 （F）露出頻度 （P）回避可能性 （RL）危険レベル				制御カテゴリー CC	対策
		S1 or S2	F1 or F2	P1 or P2	RL		
前面上カバー開放後のフィルムまたはテープのセット	前面上カバーの包装工程機構に直接関係する可動部品による挟まれ、押しつぶし、せん断、切傷などが考慮されている。	S2	F2	P2	V	4	包装工程機構は前面上カバーによって保護されている。このカバーの連動システムは、扉スイッチ、セーフティーリレーユニットおよび電磁接触器で構成されており、さらにモーターの電力線はこれらのハードワイヤコンポーネントを使用して切断されている。制御回路は EN954-1 の制御カテゴリ 4 仕様で設計されている。
前面下カバー開放後のラッピング機構の調整	前面下カバーの包装工程機構に直接関係する可動部品による挟まれ、押しつぶし、せん断、切傷などが考慮されている。	S2	F1	P2	Ⅲ	3	包装工程機構は前面下カバーによって保護されている。このカバーの連動システムは、扉スイッチ、セーフティーリレーユニットおよび電磁接触器で構成されており、さらにモーターの電力線はこれらのハードワイヤコンポーネントを使用して切断されている。制御回路は EN954-1 の制御カテゴリ 3 仕様で設計されている。
供給部カバー開放後のトラブルの解決	供給部カバーの供給工程機構に直接関係する可動部品による挟まれ、押しつぶし、せん断、切傷などが考慮されている。	S2	F1	P2	Ⅲ	3	包装工程機構は前面下カバーによって保護されている。このカバーの連動システムは、扉スイッチ、セーフティーリレーユニットおよび電磁接触器で構成されており、さらにモーターの電力線はこれらのハードワイヤコンポーネントを使用して切断されている。制御回路は EN954-1 の制御カテゴリ 3 仕様で設計されている。

第５章　アンケート調査

2003 年 10 月 21 日～25 日に開催された日本国際包装機械展 JapanPack2003 において､来場者に対して、包装機械の将来像や安全化技術に関するアンケート調査を行った。このアンケート調査は、包装機械の将来像、包装機械産業の社会的課題への取り組み、安全・衛生への取り組みについて関係者の考え方を調査するために行なったものである。2001 年にも JapanPack2001 において同様のアンケート調査を行っている｡ここでは 2003 年に行ったアンケート調査結果の集計分析を行い、さらに 2001 年に行ったアンケート調査結果との比較分析もあわせて行った。

５－１　アンケート調査の概要

１）配布方法、回収方法

ａ　期間

①展示会来場者：2003 年 10 月 21 日～10 月 25 日

②包装学校受講生：2003 年 10 月

ｂ　回収方法

①包装機械展の来場者に対しては、入場ゲートにてアンケート用紙を配布し会場２箇所の回収ボックスに投函してもらった。

②包装学校の受講生にアンケート用紙を配布し、直接又はＦＡＸにて回収した。

２）回答者内訳

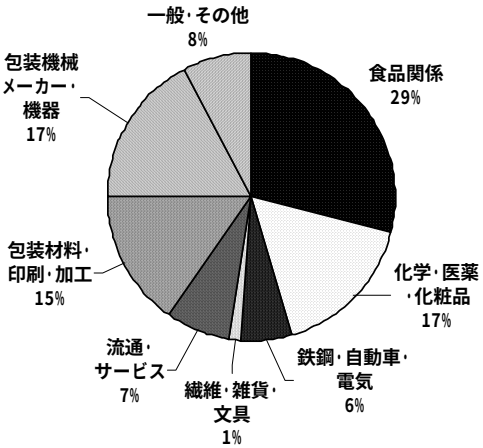
①有効回答数：913（包装機械展来場者 855 名、包装学校生徒 58 名）

②業種別集計

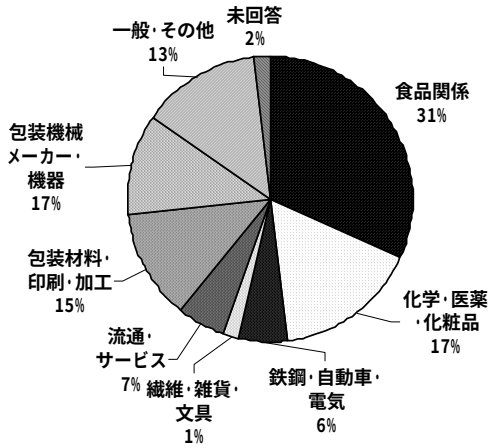
「食品関係」が全体の 29%と一番多く、次いで「包装機械メーカー・機器」および「化学・医薬・化粧品」17%であった。

表５-１-１
業種別内訳

業種	2003年の調査(人)	2001年の調査(人)
食品関係	264	316
化学･医薬･化粧品	152	165
鉄鋼･自動車･電気	51	57
繊維･雑貨･文具	13	16
流通･サービス	66	56
包装材料･印刷･加工	139	124
包装機械メーカー･機器	158	116
一般･その他	70	132
未回答	0	20
合計	913	1,002



業種別内訳（2003 年）
図５-１-１



業種別内訳（2001 年）
図５-１-２

③回収日ごとの業種別回答数

表５-１-２
回収日別内訳（2003 年）

	食品関係	化学･医薬･化粧品	鉄鋼･電気･自動車	繊維･雑貨･文具	流通･サービス	包装資材メーカー	包装機械メーカー	一般･その他	合計
10月21日	40	26	8	1	11	16	19	9	130
10月22日	70	36	16	2	17	37	26	12	216
10月23日	67	36	9	2	17	28	32	11	202
10月24日	41	31	18	6	16	29	30	24	195
10月25日	33	18	0	1	5	26	18	11	112
包装学校	13	5	0	1	0	3	33	3	58
合計	264	152	51	13	66	139	158	70	913

５－２　アンケート調査の分析

包装機械の将来像について全回答者の集計・分析と併せて、業種別及び来場者と包装学校受講生を分けて集計・分析を行い、2003 年度と 2001 年度の比較分析を行った。以下には各々の集計結果を示すが、表及びグラフの上段は 2003 年度、下段は 2001 年度の結果である。

全ての質問は単数回答をするものであるが、実現時期で複数に○をつけてある回答は、以下の通り集計した。

・２箇所○をつけている場合は、早い時期を採用

・３箇所以上に○をつけている場合はその中間を採用

1）全体集計

表５-２-１
全体集計

		重要性				実現時期						
		重要である	重要ではない	分からない	未回答	既に実現している	3年後	5年後	10年後	実現しない	分からない	未回答
1) 包装機械の将来像												
1	超高速包装機械	508	185	159	61	153	165	92	52	42	195	214
2	省スペース型包装機械	727	51	79	56	135	225	132	37	18	157	209
3	小ロット多品種対応機械	735	62	61	55	143	241	111	51	21	140	206
4	リモートメンテナンス	465	160	203	85	75	163	97	66	41	215	256
5	セルフチェック	603	100	142	68	97	200	94	62	31	187	242
6	24時間稼働	450	242	158	63	230	115	58	40	40	179	251
7	粘着物など難計量物の計量包装の普及	408	138	293	74	76	123	90	39	30	288	267
8	内装機械と外装機械のシステム化	438	125	256	94	101	144	74	38	22	270	264
9	東南アジア機械の輸入増大	208	263	357	85	68	95	59	33	57	318	283
2) 社会的課題への取り組み												
10	包装コスト削減	826	36	21	30	188	265	82	32	15	121	210
11	省エネルギー･省資源化包装	824	21	23	45	138	261	108	48	12	125	221
12	リサイクル包装材料の使用	782	40	44	47	171	219	116	49	15	115	228
13	生分解性包装材料の使用（環境対応）	674	73	103	63	90	190	142	81	16	155	239
14	薄肉軽量包装材料の使用（省資源）	602	85	146	80	120	184	106	45	24	182	252
15	軟包装材料（スタンドパウチなど）の増大	427	164	237	85	173	138	52	24	15	247	264
16	易開封性	541	136	157	79	175	201	55	24	9	187	262
17	重複包装など過剰包装の排除	648	81	112	72	148	210	73	34	23	175	250
18	包装機械のリユース（再利用）	491	163	182	77	117	140	74	44	34	234	270
19	eコマースの利用	307	153	358	95	85	123	48	24	11	340	282
3) 安全･衛生への取り組み												
20	作業者に対する安全性の確保（PL対応）	808	24	36	45	266	205	69	22	14	122	215
21	HACCPシステム対応･GMP対応	622	69	160	62	197	195	63	25	11	189	233
22	メンテナンスフリー	627	95	131	60	73	179	86	77	72	189	237
23	シール不良や密封性の検査装置の普及	710	60	82	61	146	232	91	46	22	145	231
24	異物混入検知技術の向上	793	34	40	46	161	254	98	42	19	116	223
25	無菌包装の普及	639	84	133	57	159	190	82	48	19	184	231
26	衛生度検知･表示の実現	578	101	163	71	93	211	69	46	25	217	252
27	トレーサービリティーシステム	611	56	189	57	151	194	83	27	6	217	235
28	安全･衛生について取扱説明書の充実	643	70	133	67	174	222	57	17	15	181	247

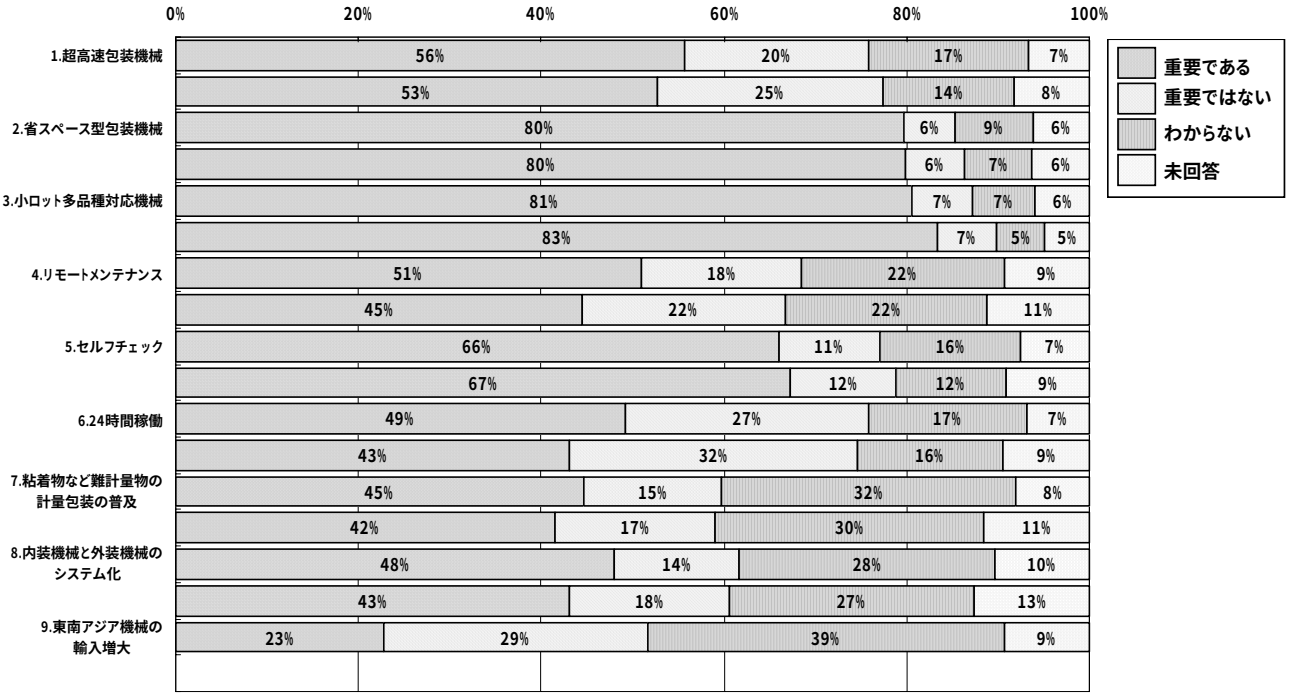
（１）包装機械の将来像

①重要性

表５-２-２
包装機械の将来像・重要性（全体集計）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
1.超高速包装機械	508	185	159	61	913
	529	247	143	83	1002
2.省スペース型包装機械	727	51	79	56	913
	800	65	73	64	1002
3.小ロット多品種対応機械	735	62	61	55	913
	835	66	51	50	1002
4.リモートメンテナンス	465	160	203	85	913
	446	223	221	112	1002
5.セルフチェック	603	100	142	68	913
	673	116	121	92	1002
6.24時間稼働	450	242	158	63	913
	431	316	161	94	1002
7.粘着物など難計量物の計量包装の普及	408	138	293	74	913
	416	175	296	115	1002
8.内装機械と外装機械のシステム化	438	125	256	94	913
	432	176	268	126	1002
9.東南アジア機械の輸入増大	208	263	357	85	913
	未調査				

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

包装機械の将来像・重要性（全体集計）
図５-２-１

・「重要である」の回答が高い項目は「3.小ロット多品種対応機械」81%、「2.省スペース型包装機械」80%で、これは前回の結果と同様である。

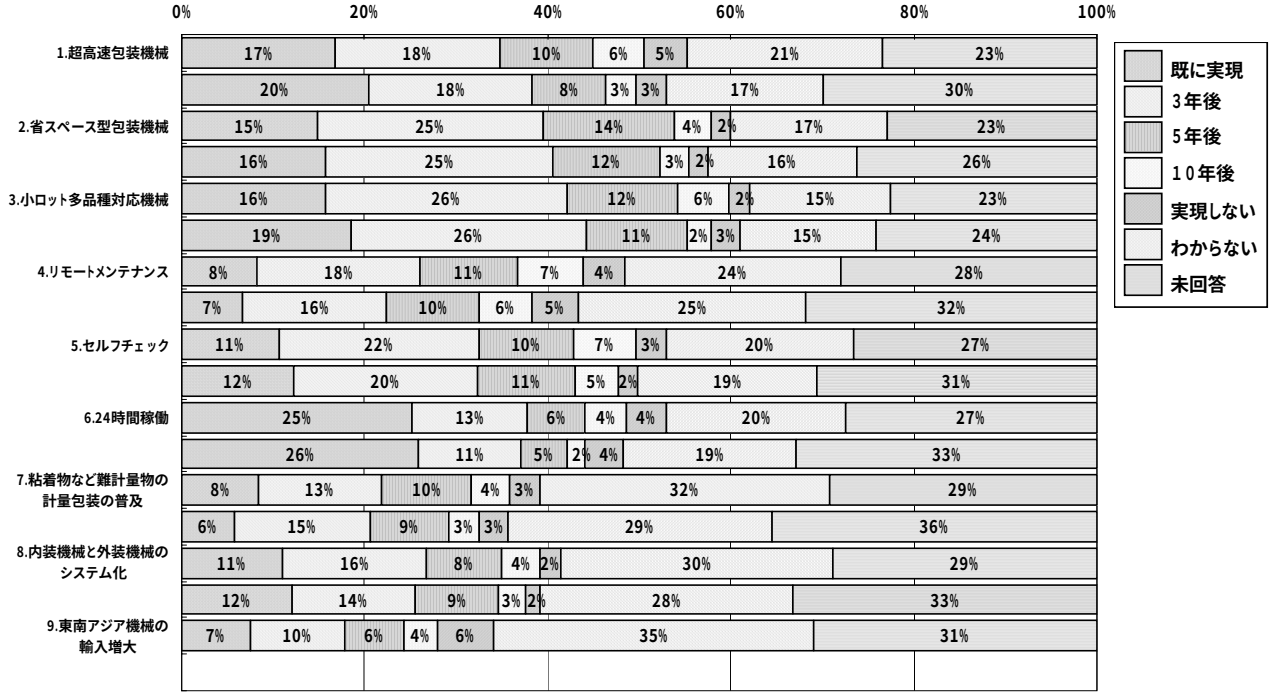
・「重要である」の回答が低い項目は、「9.東南アジア機械の輸入増大」23%で、この項目は前回にはなかったものである。

②実現時期

表５-２-３
包装機械の将来像・実現時期（全体集計）

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
1.超高速包装機械	153	165	92	52	42	195	214	913
	205	179	81	32	33	173	299	1002
2.省スペース型包装機械	135	225	132	37	18	157	209	913
	157	249	117	32	21	164	262	1002
3.小ロット多品種対応機械	143	241	111	51	21	140	206	913
	186	258	110	25	32	149	242	1002
4.リモートメンテナンス	75	163	97	66	41	215	256	913
	67	158	101	57	51	250	318	1002
5.セルフチェック	97	200	94	62	31	187	242	913
	123	201	107	48	21	195	307	1002
6.24時間稼働	230	115	58	40	40	179	251	913
	260	112	50	19	42	189	330	1002
7.粘着物など難計量物の計量包装の普及	76	123	90	39	30	288	267	913
	58	149	86	32	33	288	356	1002
8.内装機械と外装機械のシステム化	101	144	74	38	22	270	264	913
	120	136	91	30	16	276	333	1002
9.東南アジア機械の輸入増大	68	95	59	33	57	318	283	913
	未調査							

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

包装機械の将来像・実現時期（全体集計）
図５-２-２

・「既に実現」の回答が最も高いのは「6.24 時間稼働」25%である。

・「2.省スペース型包装機械」、「3.小ロット多品種対応機械」は 3～5 年後に実現すると考えている割合が高い。これは前回の結果と同様である。

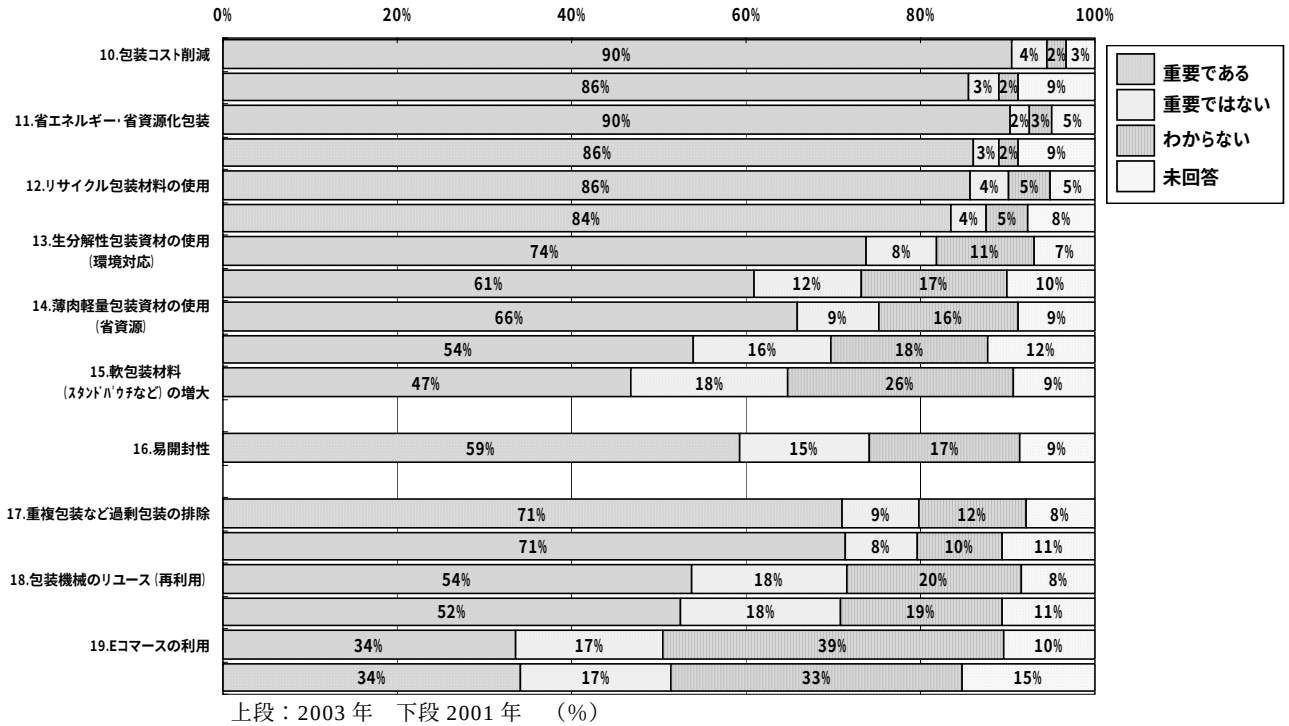
（２）社会的課題への取り組み

①重要性

表５-２-４
社会的課題への取り組み・重要性（全体集計）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
10.包装コスト削減	826	36	21	30	913
	857	34	23	88	1002
11.省エネルギー・省資源化包装	824	21	23	45	913
	862	30	21	89	1002
12.リサイクル包装材料の使用	782	40	44	47	913
	837	40	48	77	1002
13.生分解性包装資材の使用（環境対応）	674	73	103	63	913
	610	123	167	102	1002
14.薄肉軽量包装資材の使用（省資源）	602	85	146	80	913
	541	157	181	123	1002
15.軟包装材料（スタンドパウチなど）の増大	427	164	237	85	913
	未調査				
16.易開封性	541	136	157	79	913
	未調査				
17.重複包装など過剰包装の排除	648	81	112	72	913
	716	82	98	106	1002
18.包装機械のリユース（再利用）	491	163	182	77	913
	525	184	186	107	1002
19.Eコマースの利用	307	153	358	95	913
	342	173	334	153	1002

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

社会的課題への取り組み・重要性（全体集計）
図５-２-３

・「重要である」の回答が高い項目は「10.包装コスト削減」、「11.省エネルギー・省資源包装」90%、「12.リサイクル包装材料の使用」86%で、これは前回の結果と同様である。

・前回に比べて「重要である」の回答が高くなった項目は「13.生分解性包装材料の使用」（61%

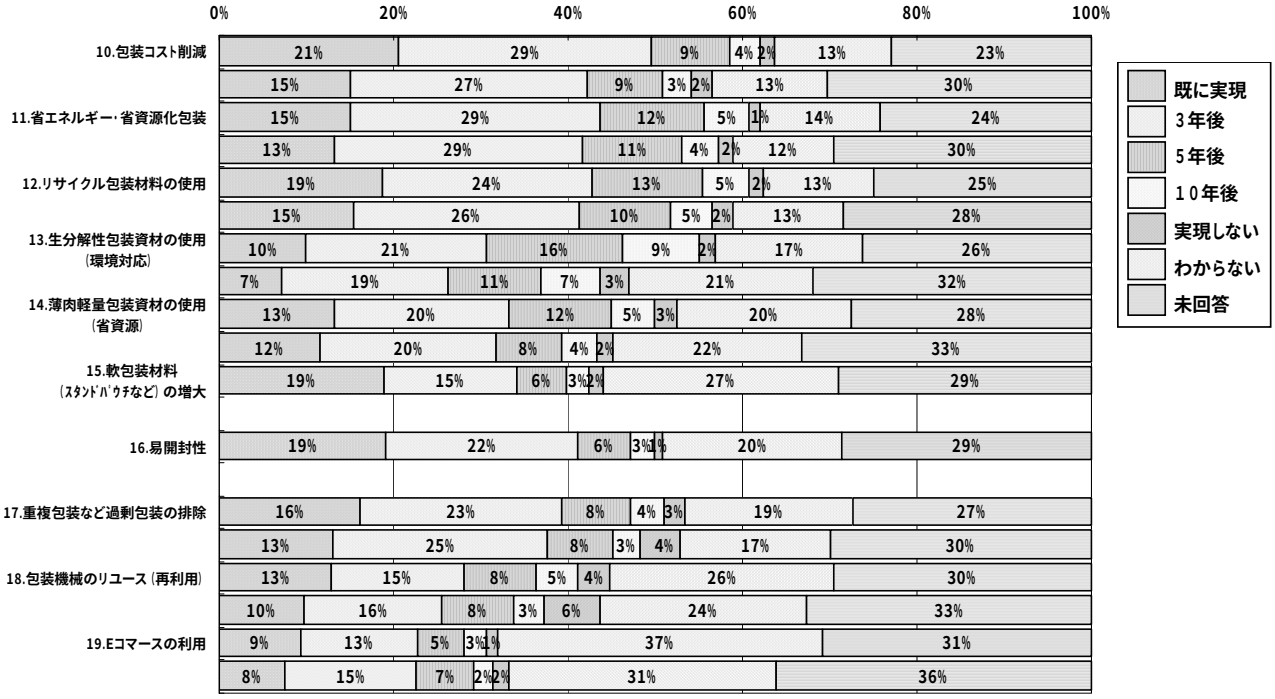
→74%)、「14.薄肉軽量包装材料の使用」(54%→66%)である。

②実現時期

表5-2-5
社会的課題への取り組み・実現時期(全体集計)

	既に実現	3年後	5年後	10年後	実現しない	わからない	未回答	合計
10.包装コスト削減	188	265	82	32	15	121	210	913
	150	273	86	34	23	132	304	1002
11.省エネルギー・省資源化包装	138	261	108	48	12	125	221	913
	132	286	113	42	17	116	296	1002
12.リサイクル包装材料の使用	171	219	116	49	15	115	228	913
	154	260	105	47	25	126	285	1002
13.生分解性包装資材の使用(環境対応)	90	190	142	81	16	155	239	913
	71	191	108	67	33	212	320	1002
14.薄肉軽量包装資材の使用(省資源)	120	184	106	45	24	182	252	913
	116	202	76	39	19	218	332	1002
15.軟包装材料(スタンドパウチなど)の増大	173	138	52	24	15	247	264	913
	未調査							
16.易開封性	175	201	55	24	9	187	262	913
	未調査							
17.重複包装など過剰包装の排除	148	210	73	34	23	175	250	913
	130	247	76	31	45	173	300	1002
18.包装機械のリユース(再利用)	117	140	74	44	34	234	270	913
	98	158	82	35	64	237	328	1002
19.Eコマースの利用	85	123	48	24	11	340	282	913
	76	150	67	21	18	307	363	1002

上段:2003年 下段:2001年 (人)



上段:2003年 下段2001年 (%)

社会的課題への取り組み・実現時期(全体集計)
図5-2-4

・「既に実現」が高いのは「10.包装コスト削減」21%、「12.リサイクル包装材料の使用」19%、「16.易開封性」19%「15.軟包装材料の増大」19%である。

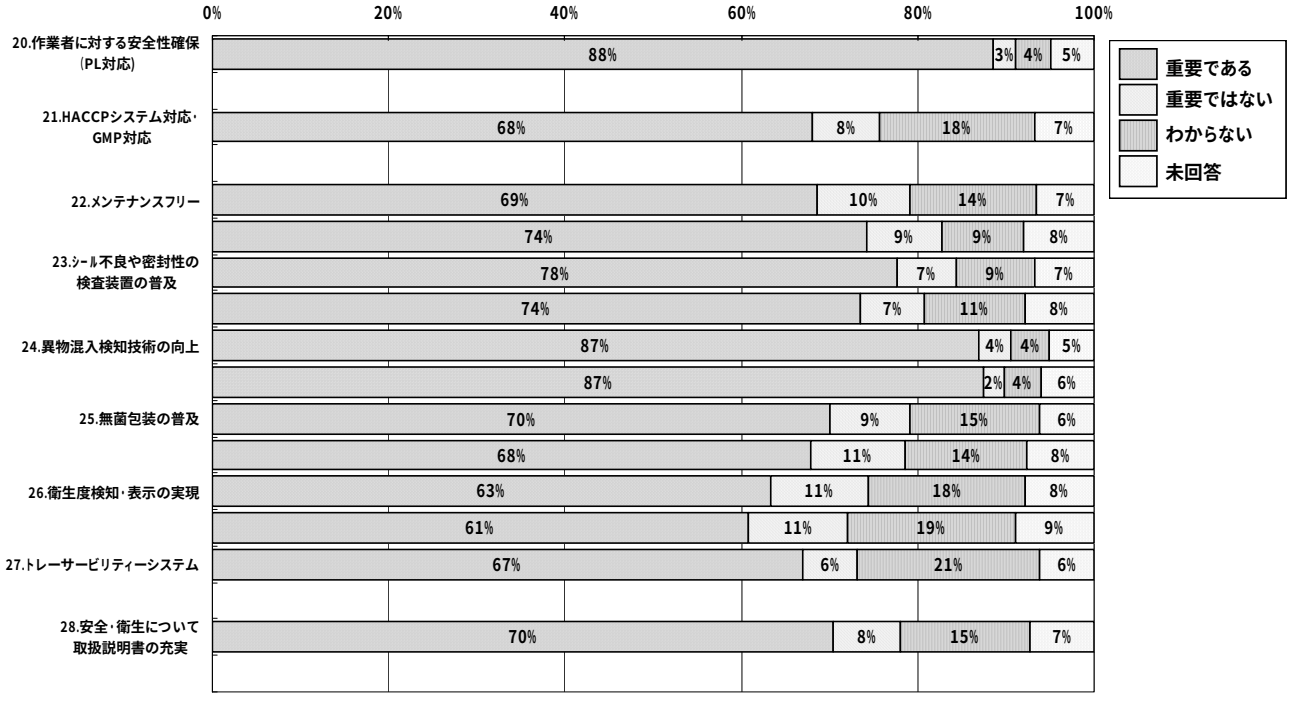
（3）安全・衛生への取り組み

①重要性

表5-2-6
安全・衛生への取り組み・重要性（全体集計）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	808	24	36	45	913
	未調査				
21.HACCPシステム対応・GMP対応	622	69	160	62	913
	未調査				
22.メンテナンスフリー	627	95	131	60	913
	744	86	92	80	1002
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	710	60	82	61	913
	737	72	114	79	1002
24.異物混入検知技術の向上	793	34	40	46	913
	876	25	41	60	1002
25.無菌包装の普及	639	84	133	57	913
	680	108	138	76	1002
26.衛生度検知・表示の実現	578	101	163	71	913
	610	112	190	90	1002
27.トレーサービリティーシステム	611	56	189	57	913
	未調査				
28.安全・衛生について取扱説明書の充実	643	70	133	67	913
	未調査				

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・重要性（全体集計）
図5-2-5

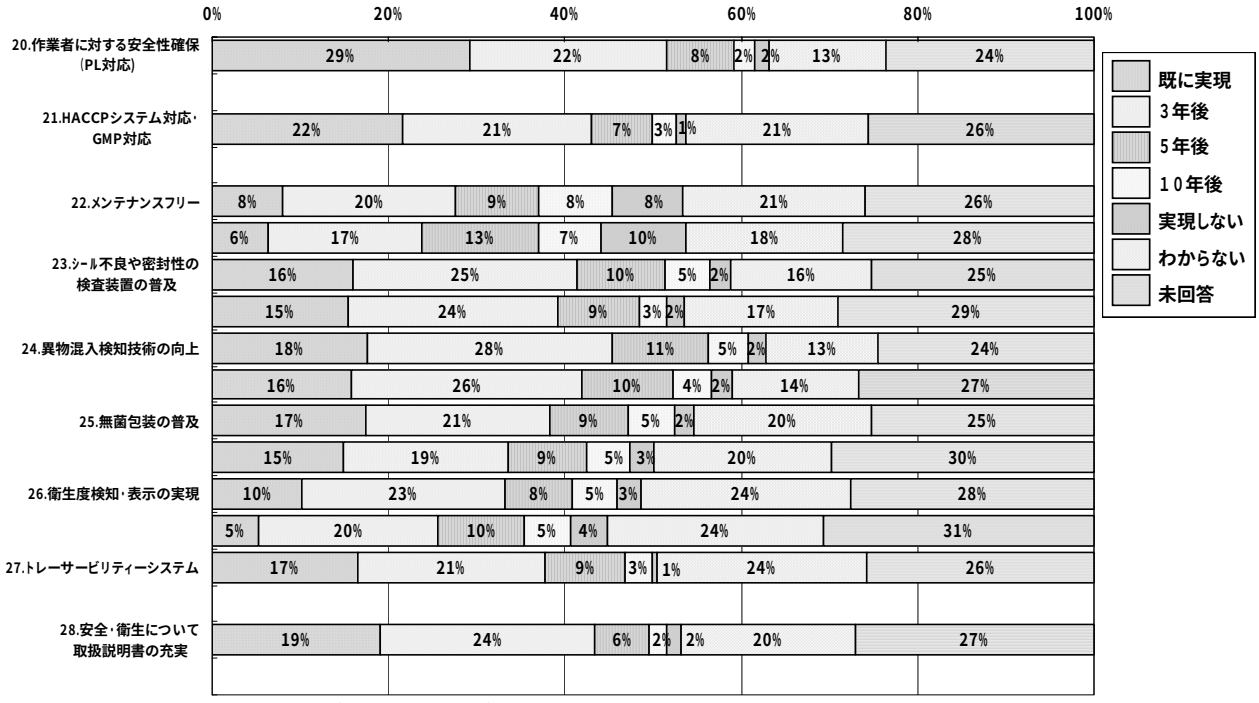
・「重要である」の回答が高い項目は「20.作業者に対する安全性確保（ＰＬ対応）」88%、「24.異物混入検知技術の普及」87%である。

②実現時期

表５-２-７
安全・衛生への取り組み・実現時期（全体集計）

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	266	205	69	22	14	122	215	913
	未調査							
21.HACCPシステム対応・GMP対応	197	195	63	25	11	189	233	913
	未調査							
22.メンテナンスフリー	73	179	86	77	72	189	237	913
	64	174	133	71	97	178	285	1002
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	146	232	91	46	22	145	231	913
	155	237	93	31	21	174	291	1002
24.異物混入検知技術の向上	161	254	98	42	19	116	223	913
	159	261	104	43	24	143	268	1002
25.無菌包装の普及	159	190	82	48	19	184	231	913
	149	187	90	49	26	202	299	1002
26.衛生度検知・表示の実現	93	211	69	46	25	217	252	913
	53	204	98	52	42	245	308	1002
27.トレーサービリティーシステム	151	194	83	27	6	217	235	913
	未調査							
28.安全・衛生について取扱説明書の充実	174	222	57	17	15	181	247	913
	未調査							

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・実現時期（全体集計）
図５-２-６

・「既に実現」が最も高いのは「20.作業者に対する安全性確保（ＰＬ対応）」29%である。
・前回に比べて「既に実現」の回答が高くなった項目は「26.衛生度検知・表示の実現」（5%→10%）である。

2）業種別集計

回答者を業種別に分けて、集計及び分析を行った。

（1）食品関係

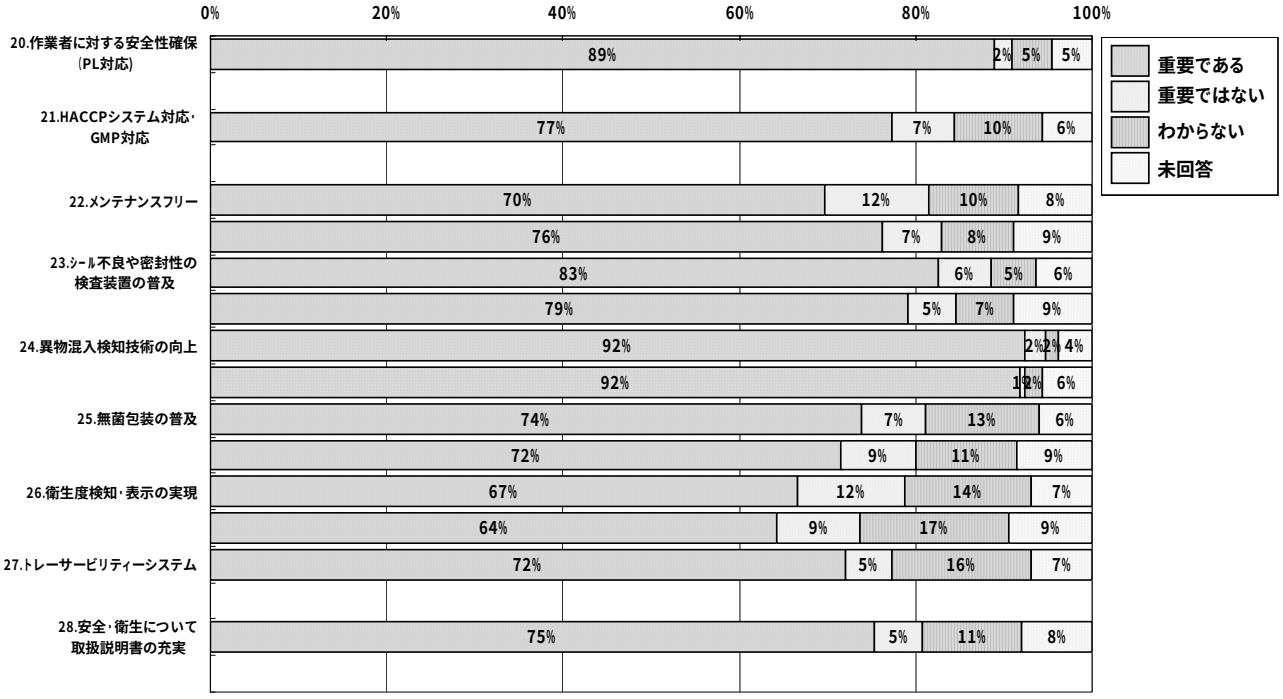
安全・衛生への取り組み

①重要性

表5-2-8
安全・衛生への取り組み・重要性（食品関係）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	235	5	12	12	264
	未調査				
21.HACCPシステム対応･GMP対応	204	19	26	15	264
	未調査				
22.メンテナンスフリー	184	31	27	22	264
	241	21	26	28	316
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	218	16	13	17	264
	250	17	21	28	316
24.異物混入検知技術の向上	244	6	4	10	264
	290	2	6	18	316
25.無菌包装の普及	195	19	34	16	264
	226	27	36	27	316
26.衛生度検知･表示の実現	176	32	38	18	264
	203	30	53	30	316
27.トレーサービリティーシステム	190	14	42	18	264
	未調査				
28.安全･衛生について取扱説明書の充実	199	14	30	21	264
	未調査				

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・重要性（食品関係）
図5-2-7

・全体集計の結果と同じ傾向であるが、全ての項目において「重要である」の回答が全体集

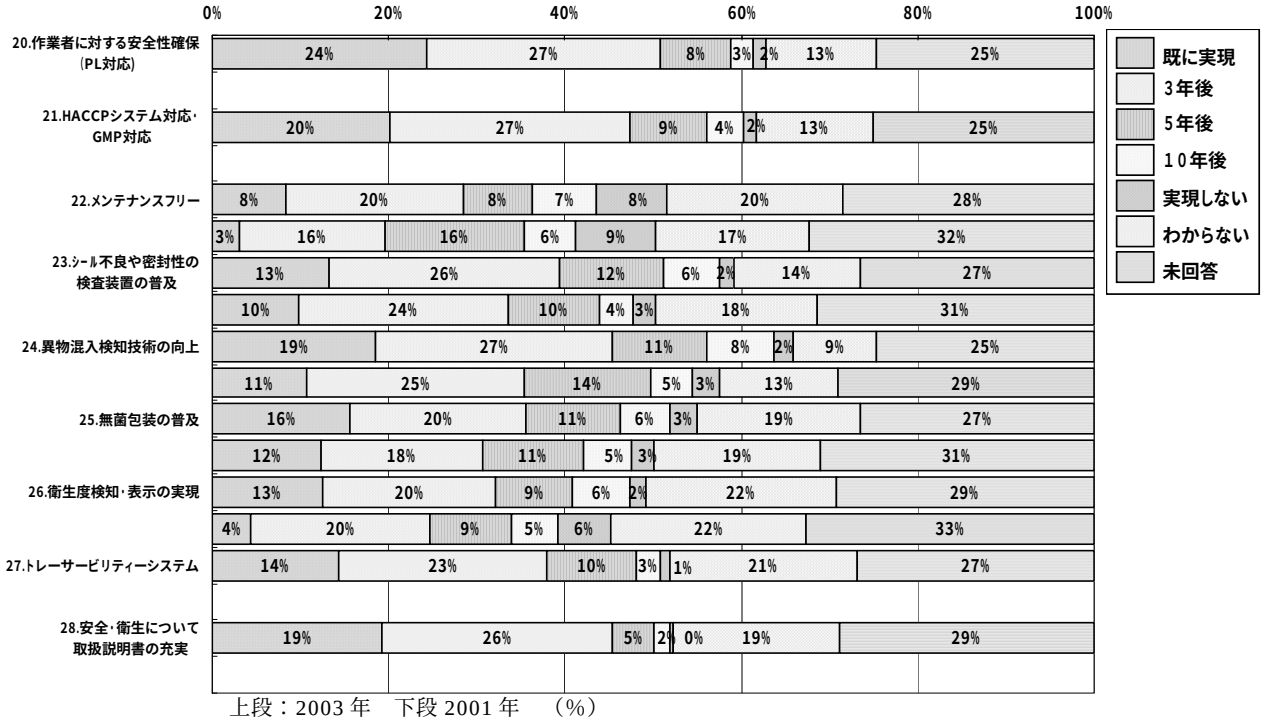
計よりも高い。特に「ＨＡＣＣＰシステム対応・ＧＭＰ対応」は全体集計の 68%に比べて 77%と 9%高い。（全体集計図５-２-５参照）

②実現時期

表５-２-８
安全・衛生への取り組み・実現時期（食品関係）

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	64	70	21	7	4	33	65	264
	未調査							
21.HACCPシステム対応・GMP対応	53	72	23	11	4	35	66	264
	未調査							
22.メンテナンスフリー	22	53	21	19	21	53	75	264
	10	52	50	18	29	55	102	316
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	35	69	31	17	4	38	70	264
	31	75	33	12	8	58	99	316
24.異物混入検知技術の向上	49	71	28	20	6	25	65	264
	34	78	45	15	10	42	92	316
25.無菌包装の普及	41	53	28	15	8	49	70	264
	39	58	36	17	8	60	98	316
26.衛生度検知・表示の実現	33	52	23	17	5	57	77	264
	14	64	29	17	19	70	103	316
27.トレーサービリティーシステム	38	62	27	7	3	56	71	264
	未調査							
28.安全・衛生について取扱説明書の充実	51	69	12	5	1	50	76	264
	未調査							

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・実現時期（食品関係）
図５-２-７

・前回に比べて「既に実現」の回答が高くなった項目は「24.異物混入検知技術の向上」（11%→19%）で、全体集計よりも回答率が高い。（全体集計図５-２-６参照）

（2）化学・医薬・化粧品

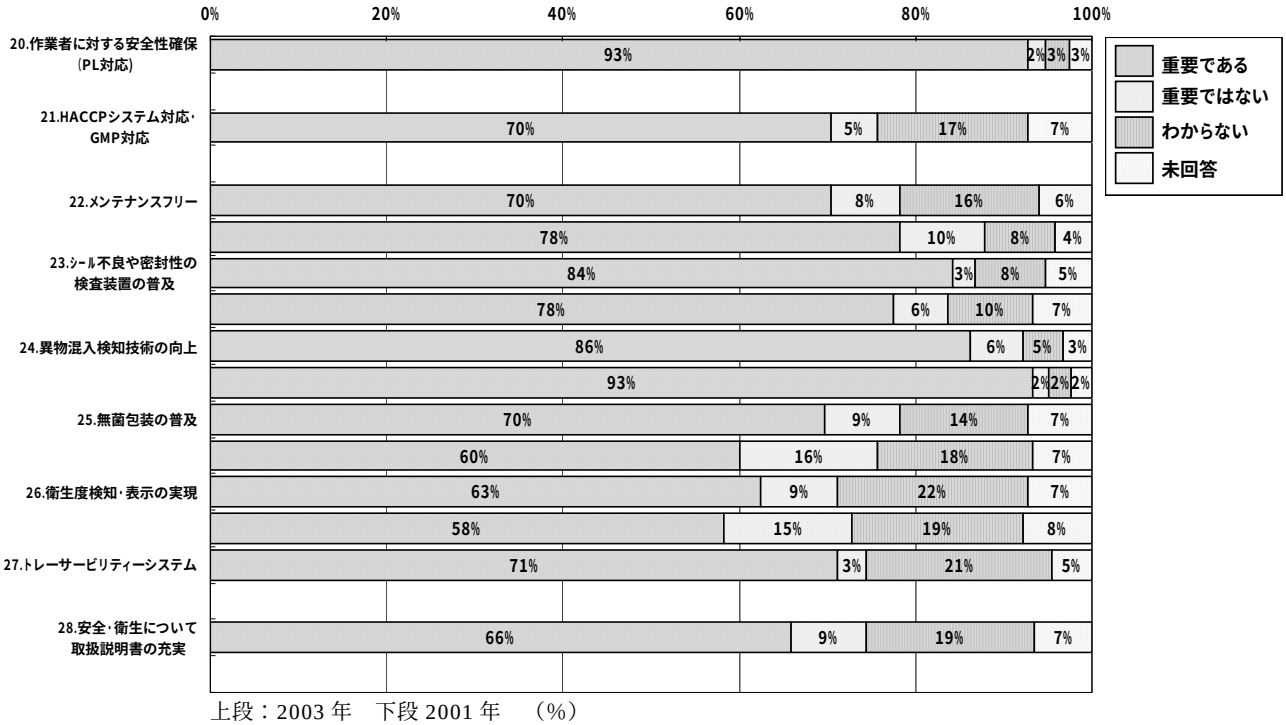
安全・衛生への取り組み

①重要性

表5-2-9
安全・衛生への取り組み・重要性（化学・医薬・化粧品）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	141	3	4	4	152
	未調査				
21.HACCPシステム対応・GMP対応	107	8	26	11	152
	未調査				
22.メンテナンスフリー	107	12	24	9	152
	129	16	13	7	165
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	128	4	12	8	152
	128	10	16	11	165
24.異物混入検知技術の向上	131	9	7	5	152
	154	3	4	4	165
25.無菌包装の普及	106	13	22	11	152
	99	26	29	11	165
26.衛生度検知・表示の実現	95	13	33	11	152
	96	24	32	13	165
27.トレーサービリティーシステム	108	5	32	7	152
	未調査				
28.安全・衛生について取扱説明書の充実	100	13	29	10	152
	未調査				

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・重要性（化学・医薬・化粧品）
図5-2-8

・前回に比べて「既に実現」の回答が高くなった項目は「25.無菌包装の普及」（60%→70%）である。一方「既に実現」の回答が低くなった項目は「22.メンテナンスフリー」（78%→

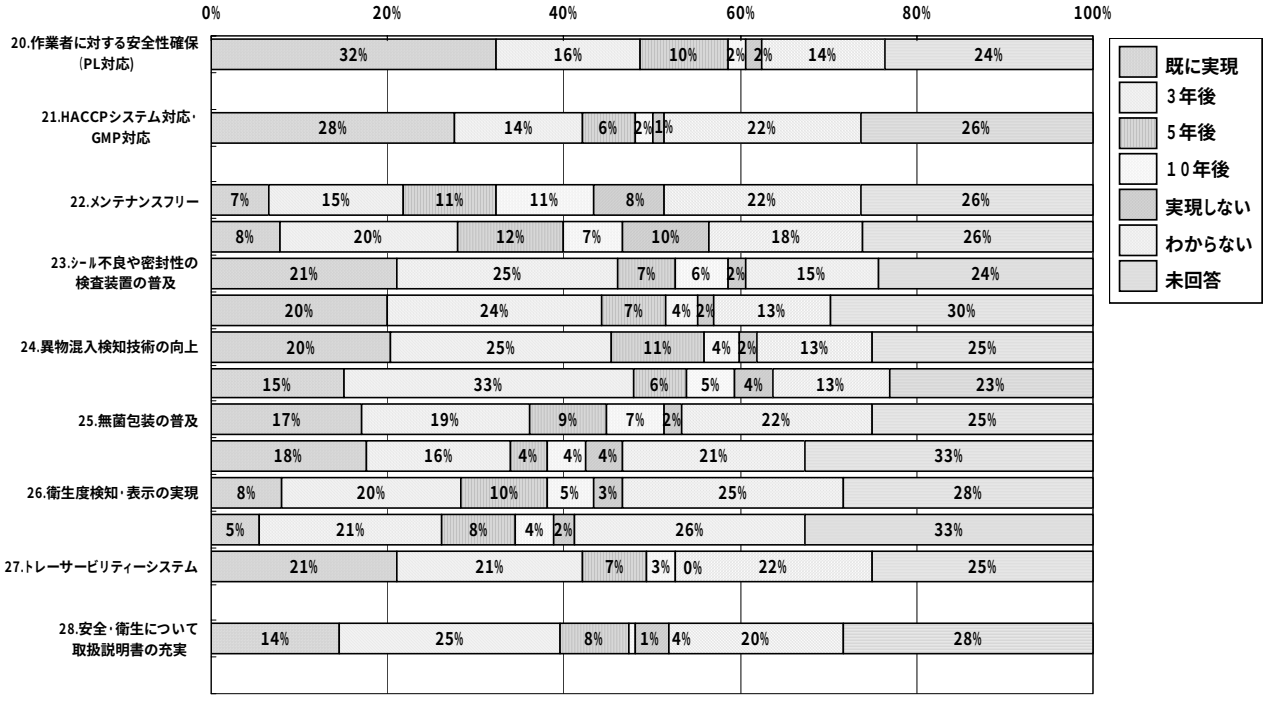
70%)、「24.異物混入検知技術の向上」(93%→86%)である。

②実現時期

表５-２-１０
安全・衛生への取り組み・実現時期（化学・医薬・化粧品）

	既に実現	3年後	5年後	10年後	実現しない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保(PL対応)	49	25	15	3	3	21	36	152
	未調査							
21.HACCPシステム対応･GMP対応	42	22	9	3	2	34	40	152
	未調査							
22.メンテナンスフリー	10	23	16	17	12	34	40	152
	13	33	20	11	16	29	43	165
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	32	38	10	9	3	23	37	152
	33	40	12	6	3	22	49	165
24.異物混入検知技術の向上	31	38	16	6	3	20	38	152
	25	54	10	9	7	22	38	165
25.無菌包装の普及	26	29	13	10	3	33	38	152
	29	27	7	7	7	34	54	165
26.衛生度検知･表示の実現	12	31	15	8	5	38	43	152
	9	34	14	7	4	43	54	165
27.トレーサービリティーシステム	32	32	11	5	0	34	38	152
	未調査							
28.安全･衛生について取扱説明書の充実	22	38	12	1	6	30	43	152
	未調査							

上段:2003年　下段:2001年　(人)



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・実現時期（化学・医薬・化粧品）
図５-２-９

・　全体集計の結果と同じ傾向である。（全体集計図５-２-６参照）

（３）鉄鋼・自動車・電気

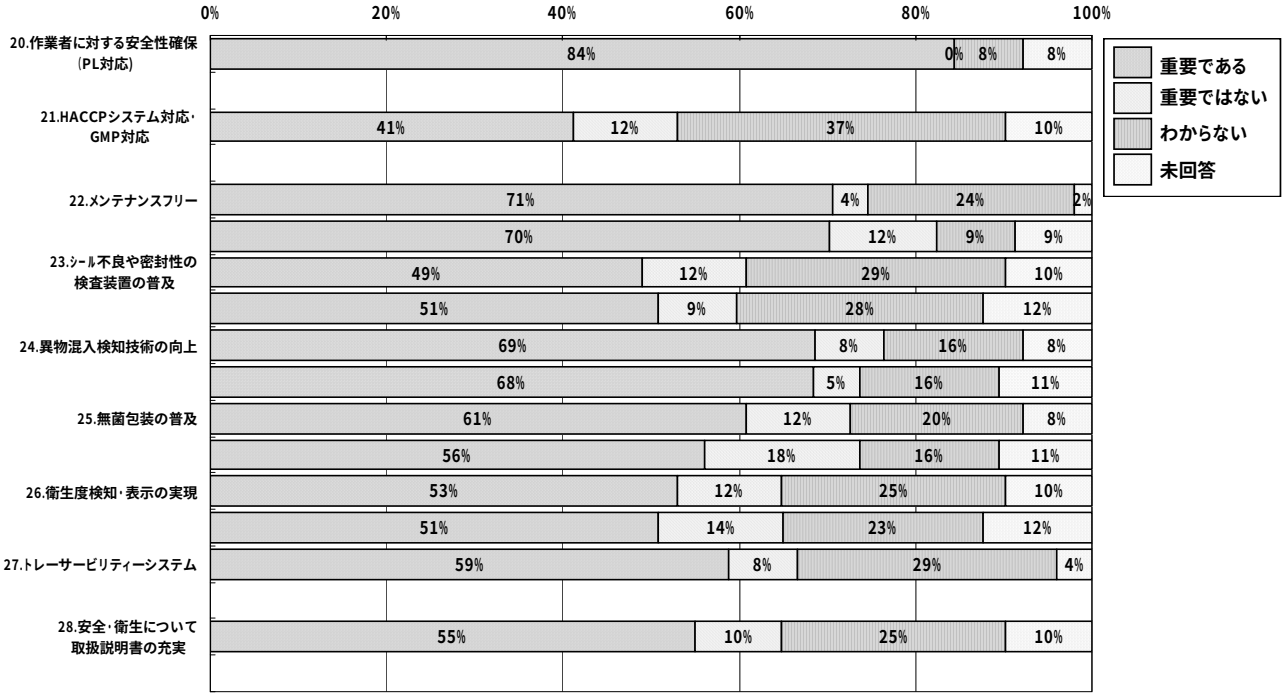
安全・衛生への取り組み

①重要性

表５-２-１１
安全・衛生への取り組み・重要性（鉄鋼・自動車・電気）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	43	0	4	4	51
	未調査				
21.HACCPシステム対応・GMP対応	21	6	19	5	51
	未調査				
22.メンテナンスフリー	36	2	12	1	51
	40	7	5	5	57
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	25	6	15	5	51
	29	5	16	7	57
24.異物混入検知技術の向上	35	4	8	4	51
	39	3	9	6	57
25.無菌包装の普及	31	6	10	4	51
	32	10	9	6	57
26.衛生度検知・表示の実現	27	6	13	5	51
	29	8	13	7	57
27.トレーサービリティーシステム	30	4	15	2	51
	未調査				
28.安全・衛生について取扱説明書の充実	28	5	13	5	51
	未調査				

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・重要性（鉄鋼・自動車・電気）
図５-２-１０

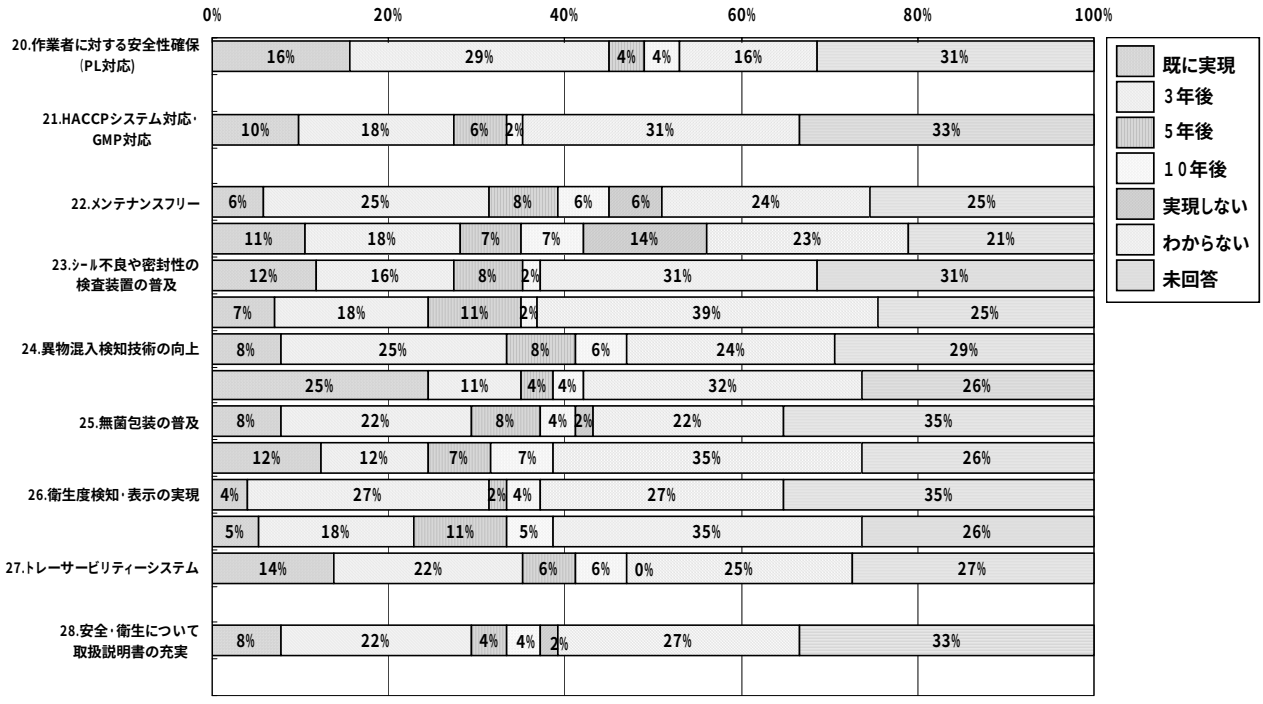
・ほとんどの項目において「重要である」の回答が全体集計よりも低い。特に「21.ＨＡＣＣＰシステム対応・ＧＭＰ対応」41%（全体：68%）、「23.シール不良や密封性の検査装置の普及」49%（全体：78%）。（全体集計図５-２-５参照）

②実現時期

表５-２-１２
安全・衛生への取り組み・実現時期（鉄鋼・自動車・電気）

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	8	15	2	2	0	8	16	51
	未調査							
21.HACCPシステム対応・GMP対応	5	9	3	1		16	17	51
	未調査							
22.メンテナンスフリー	3	13	4	3	3	12	13	51
	6	10	4	4	8	13	12	57
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	6	8	4	1	0	16	16	51
	4	10	6	1	0	22	14	57
24.異物混入検知技術の向上	4	13	4	3	0	12	15	51
	14	6	2	2	0	18	15	57
25.無菌包装の普及	4	11	4	2	1	11	18	51
	7	7	4	4	0	20	15	57
26.衛生度検知・表示の実現	2	14	1	2	0	14	18	51
	3	10	6	3	0	20	15	57
27.トレーサービリティーシステム	7	11	3	3	0	13	14	51
	未調査							
28.安全・衛生について取扱説明書の充実	4	11	2	2	1	14	17	51
	未調査							

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・実現時期（鉄鋼・自動車・電気）
図５-２-１１

・全体集計と比べると全ての項目で「既に実現」の回答が低い。（全体集計図５-２-６参照）

（４）繊維・雑貨・文具

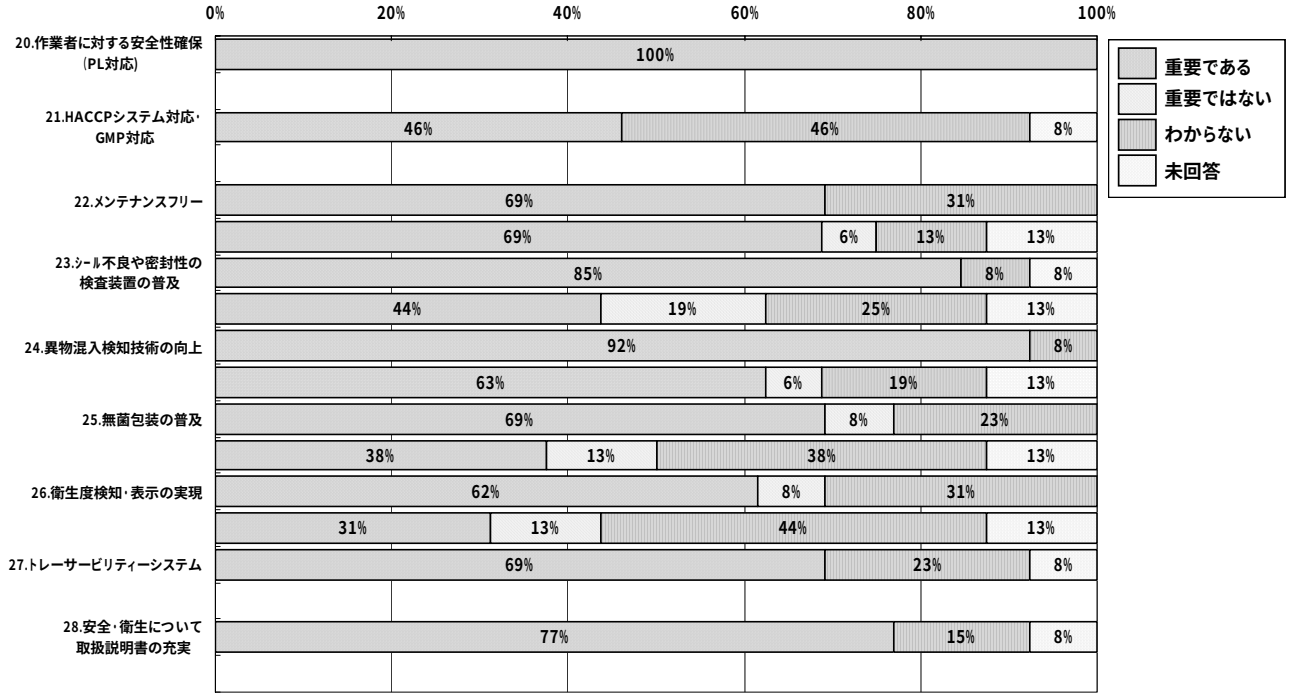
安全・衛生への取り組み

①重要性

表５-２-１３
安全・衛生への取り組み・重要性（繊維・雑貨・文具）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	13	0	0	0	13
	未調査				
21.HACCPシステム対応・GMP対応	6	0	6	1	13
	未調査				
22.メンテナンスフリー	9	0	4	0	13
	11	1	2	2	16
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	11	0	1	1	13
	7	3	4	2	16
24.異物混入検知技術の向上	12	0	1	0	13
	10	1	3	2	16
25.無菌包装の普及	9	1	3	0	13
	6	2	6	2	16
26.衛生度検知・表示の実現	8	1	4	0	13
	5	2	7	2	16
27.トレーサービリティーシステム	9	0	3	1	13
	未調査				
28.安全・衛生について取扱説明書の充実	10	0	2	1	13
	未調査				

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・重要性（繊維・雑貨・文具）
図５-２-１２

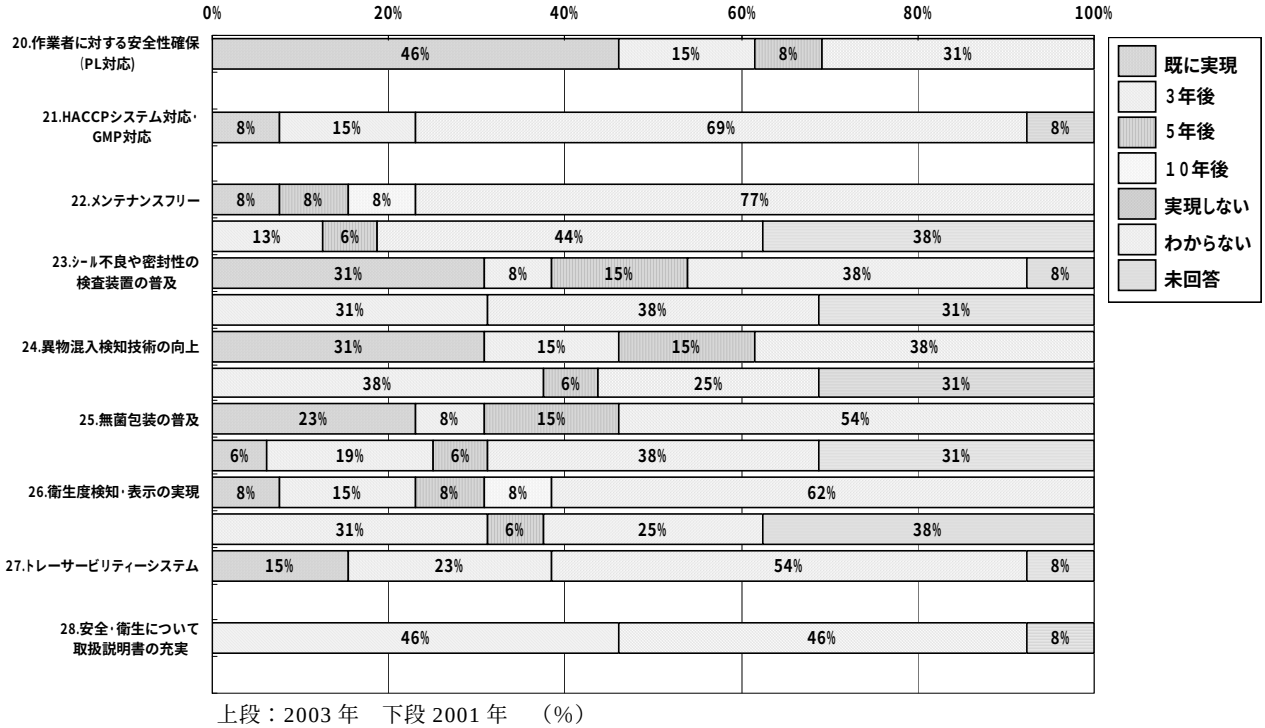
・ほとんどの項目が前回に比べて「重要である」の回答が高くなっている。最も高い項目は「23.シール不良や密封性の検査装置の普及」85%である。

②実現時期

表５-２-１４
安全・衛生への取り組み・実現時期（繊維・雑貨・文具）

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	6	2	1	0	0	4	0	13
	未調査							
21.HACCPシステム対応･GMP対応	1	2	0	0	0	9	1	13
	未調査							
22.メンテナンスフリー	1	0	1	1	0	10	0	13
	0	2	1	0	0	7	6	16
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	4	1	2	0	0	5	1	13
	0	5	0	0	0	6	5	16
24.異物混入検知技術の向上	4	2	2	0	0	5	0	13
	0	6	1	0	0	4	5	16
25.無菌包装の普及	3	1	2	0	0	7	0	13
	1	3	1	0	0	6	5	16
26.衛生度検知･表示の実現	1	2	1	1	0	8	0	13
	0	5	1	0	0	4	6	16
27.トレーサービリティーシステム	2	3	0	0	0	7	1	13
	未調査							
28.安全･衛生について取扱説明書の充実	0	6	0	0	0	6	1	13
	未調査							

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・実現時期（繊維・雑貨・文具）
図５-２-１３

・全ての項目において前回に比べて「既に実現」が高い。最も高い項目は「20.作業者に対する安全性確保」46%である。

（５）流通・サービス

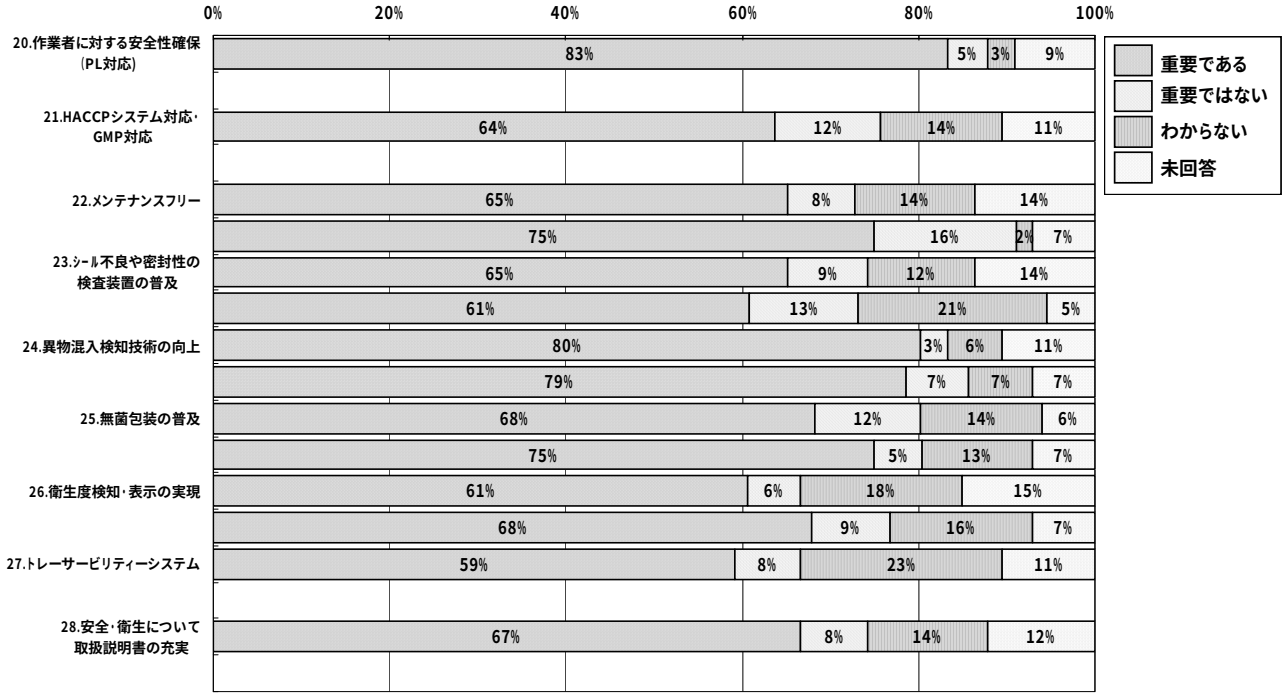
安全・衛生への取り組み

①重要性

表５-２-１５
安全・衛生への取り組み・重要性（流通・サービス）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	55	3	2	6	66
	未調査				
21.HACCPシステム対応・GMP対応	42	8	9	7	66
	未調査				
22.メンテナンスフリー	43	5	9	9	66
	42	9	1	4	56
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	43	6	8	9	66
	34	7	12	3	56
24.異物混入検知技術の向上	53	2	4	7	66
	44	4	4	4	56
25.無菌包装の普及	45	8	9	4	66
	42	3	7	4	56
26.衛生度検知・表示の実現	40	4	12	10	66
	38	5	9	4	56
27.トレーサービリティーシステム	39	5	15	7	66
	未調査				
28.安全・衛生について取扱説明書の充実	44	5	9	8	66
	未調査				

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・重要性（流通・サービス）
図５-２-１４

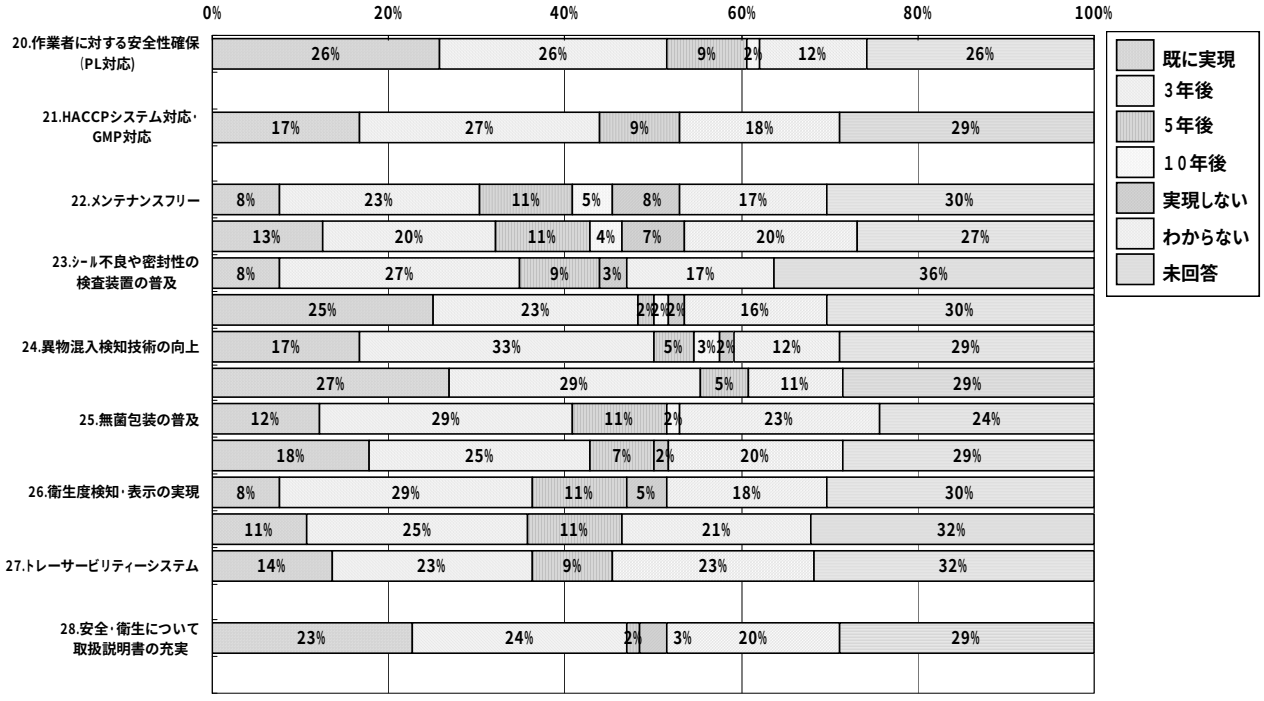
・全体集計とほとんど同様の傾向であるが、全ての項目において「重要である」の回答が全体集計よりも低い。（全体集計図５-２-５参照）

②実現時期

表５-２-１６
安全・衛生への取り組み・実現時期（流通・サービス）

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保(PL対応)	17	17	6	1	0	8	17	66
	未調査							
21.HACCPシステム対応･GMP対応	11	18	6	0	0	12	19	66
	未調査							
22.メンテナンスフリー	5	15	7	3	5	11	20	66
	7	11	6	2	4	11	15	56
23.ｼｰﾙ不良や密封性の検査装置の普及	5	18	6	0	2	11	24	66
	14	13	1	1	1	9	17	56
24.異物混入検知技術の向上	11	22	3	2	1	8	19	66
	15	16	3	0	0	6	16	56
25.無菌包装の普及	8	19	7	1	0	15	16	66
	10	14	4	0	1	11	16	56
26.衛生度検知･表示の実現	5	19	7	0	3	12	20	66
	6	14	6	0	0	12	18	56
27.トレーサービリティーシステム	9	15	6	0	0	15	21	66
	未調査							
28.安全･衛生について取扱説明書の充実	15	16	1	0	2	13	19	66
	未調査							

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・実現時期（流通・サービス）
図５-２-１５

・全ての項目において「既に実現」の回答が前回より下がっている。特に下がった項目は「23.シール不良や密封性の検査装置の普及」（25%→8%）である。

（６）包装材料・印刷・加工

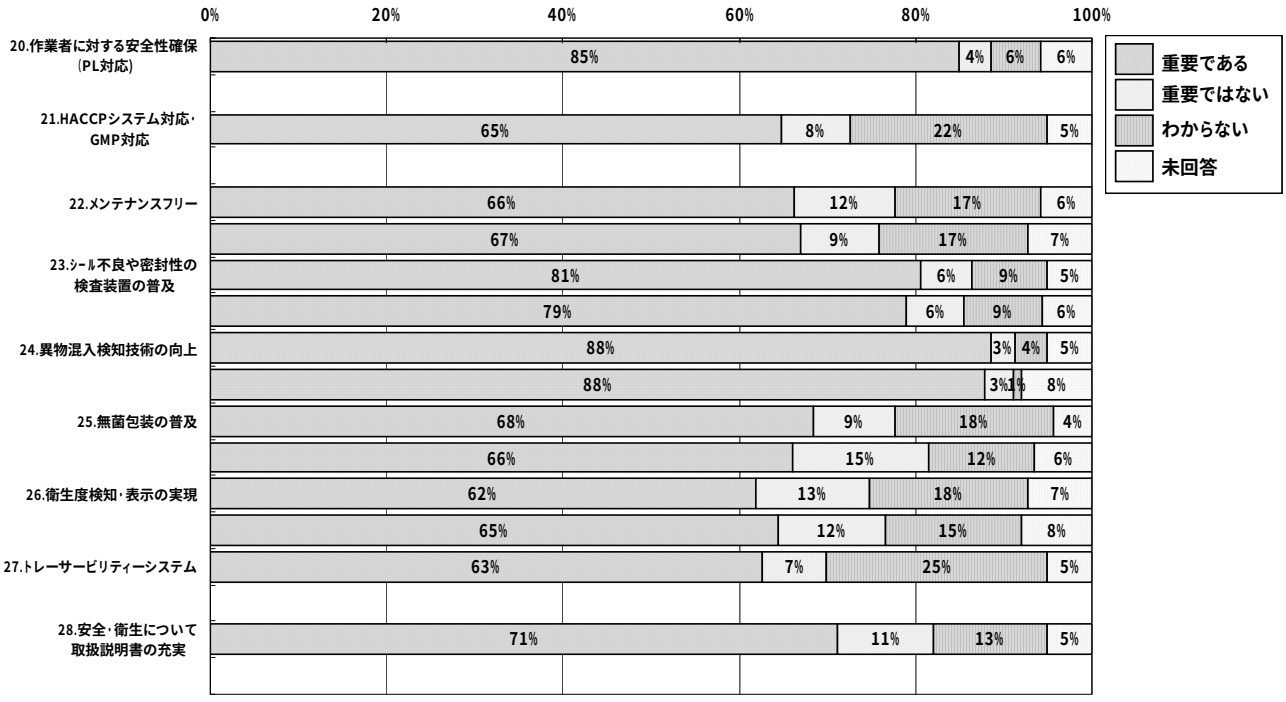
安全・衛生への取り組み

①重要性

表５-２-１７
安全・衛生への取り組み・重要性（包装材料・印刷・加工）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保(PL対応)	118	5	8	8	139
	未調査				
21.HACCPシステム対応･GMP対応	90	11	31	7	139
	未調査				
22.メンテナンスフリー	92	16	23	8	139
	83	11	21	9	124
23.ｼｰﾙ不良や密封性の検査装置の普及	112	8	12	7	139
	98	8	11	7	124
24.異物混入検知技術の向上	123	4	5	7	139
	109	4	1	10	124
25.無菌包装の普及	95	13	25	6	139
	82	19	15	8	124
26.衛生度検知･表示の実現	86	18	25	10	139
	80	15	19	10	124
27.トレーサービリティーシステム	87	10	35	7	139
	未調査				
28.安全･衛生について取扱説明書の充実	99	15	18	7	139
	未調査				

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・重要性（包装材料・印刷・加工）
図５-２-１６

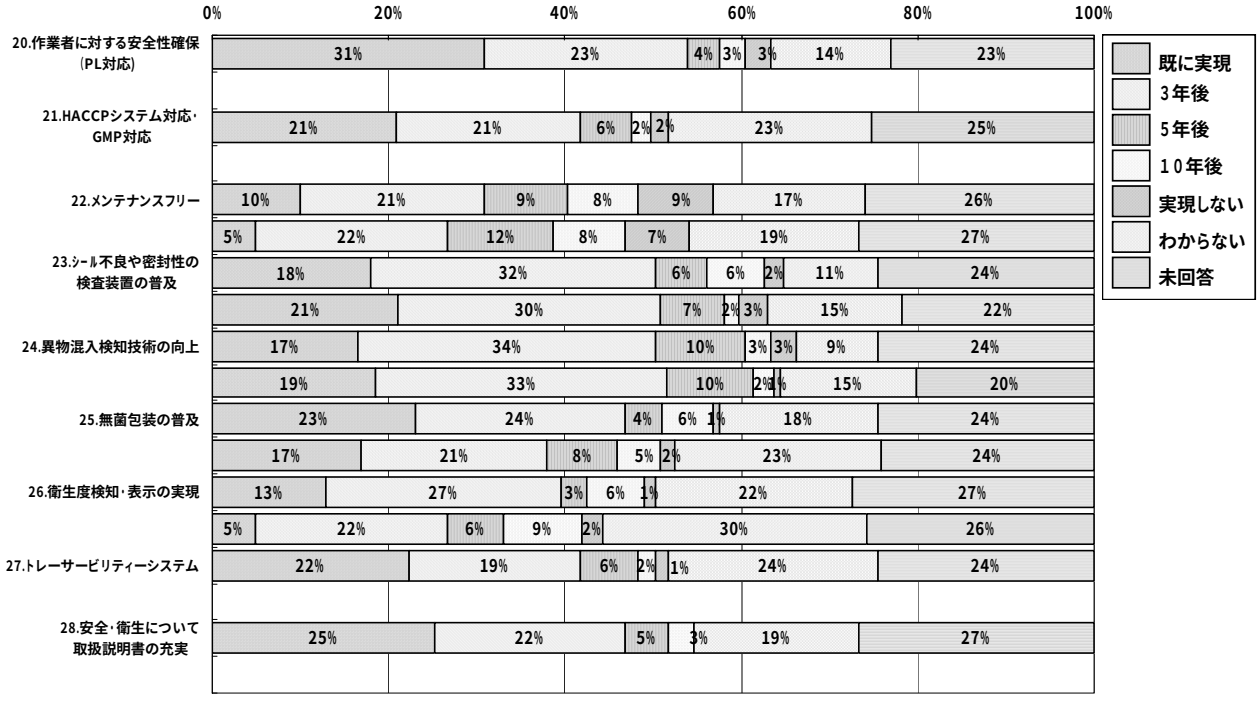
・全体集計の結果と同じ傾向である。（全体集計図５-２-５参照）

②実現時期

表５-２-１８
安全・衛生への取り組み・実現時期（包装材料・印刷・加工）

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保(PL対応)	43	32	5	4	4	19	32	139
	未調査							
21.HACCPシステム対応･GMP対応	29	29	8	3	3	32	35	139
	未調査							
22.メンテナンスフリー	14	29	13	11	12	24	36	139
	6	27	15	10	9	24	33	124
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	25	45	8	9	3	15	34	139
	26	37	9	2	4	19	27	124
24.異物混入検知技術の向上	23	47	14	4	4	13	34	139
	23	41	12	3	1	19	25	124
25.無菌包装の普及	32	33	6	8	1	25	34	139
	21	26	10	6	2	29	30	124
26.衛生度検知･表示の実現	18	37	4	9	2	31	38	139
	6	27	8	11	3	37	32	124
27.トレーサービリティーシステム	31	27	9	3	2	33	34	139
	未調査							
28.安全･衛生について取扱説明書の充実	35	30	7	4	0	26	37	139
	未調査							

上段:2003年　下段:2001年　(人)



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・実現時期（包装材料・印刷・加工）
図５-２-１７

・前回に比べて「既に実現」の回答が高くなった項目は「26.衛生度検知・表示の実現」（5%→13%）で、全体集計の結果と同じ傾向である。（全体集計図５-２-６参照）

（７）包装機械メーカー・機器

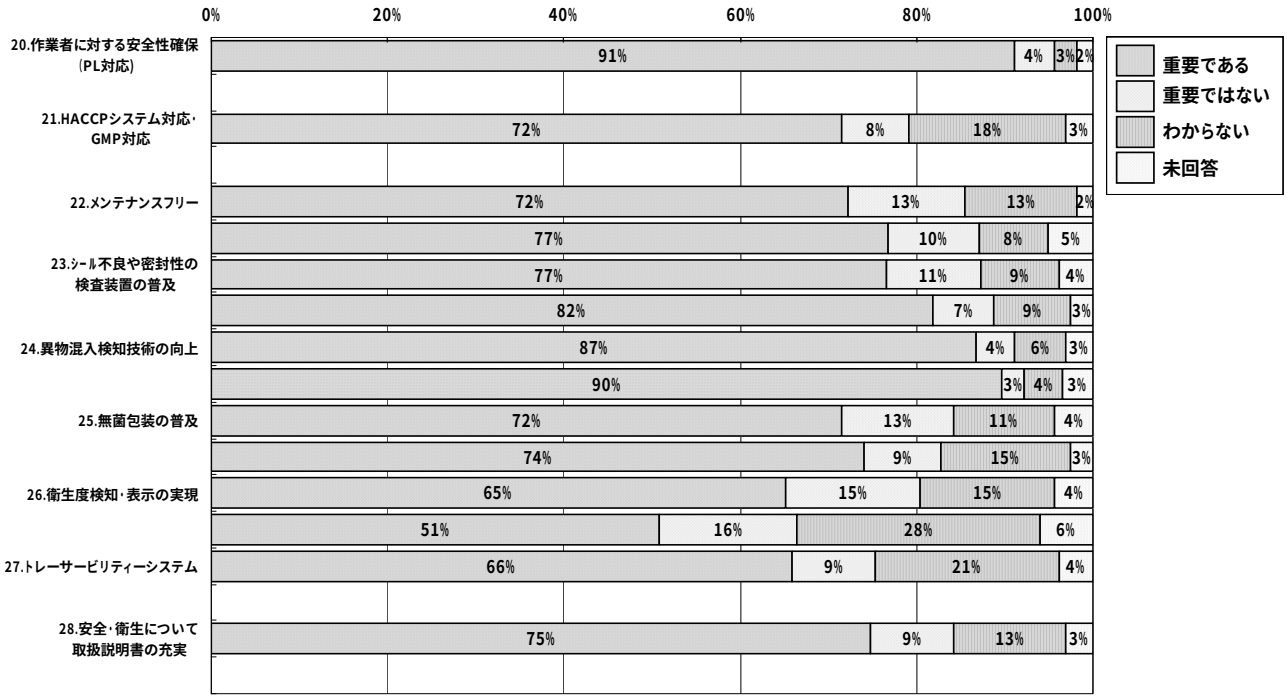
安全・衛生への取り組み

①重要性

表５-２-１９
安全・衛生への取り組み・重要性（包装機械メーカー・機器）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保(PL対応)	144	7	4	3	158
	未調査				
21.HACCPシステム対応･GMP対応	113	12	28	5	158
	未調査				
22.メンテナンスフリー	114	21	20	3	158
	89	12	9	6	116
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	121	17	14	6	158
	95	8	10	3	116
24.異物混入検知技術の向上	137	7	9	5	158
	104	3	5	4	116
25.無菌包装の普及	113	20	18	7	158
	86	10	17	3	116
26.衛生度検知･表示の実現	103	24	24	7	158
	59	18	32	7	116
27.トレーサービリティーシステム	104	15	33	6	158
	未調査				
28.安全･衛生について取扱説明書の充実	118	15	20	5	158
	未調査				

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・重要性（包装機械メーカー・機器）
図５-２-１８

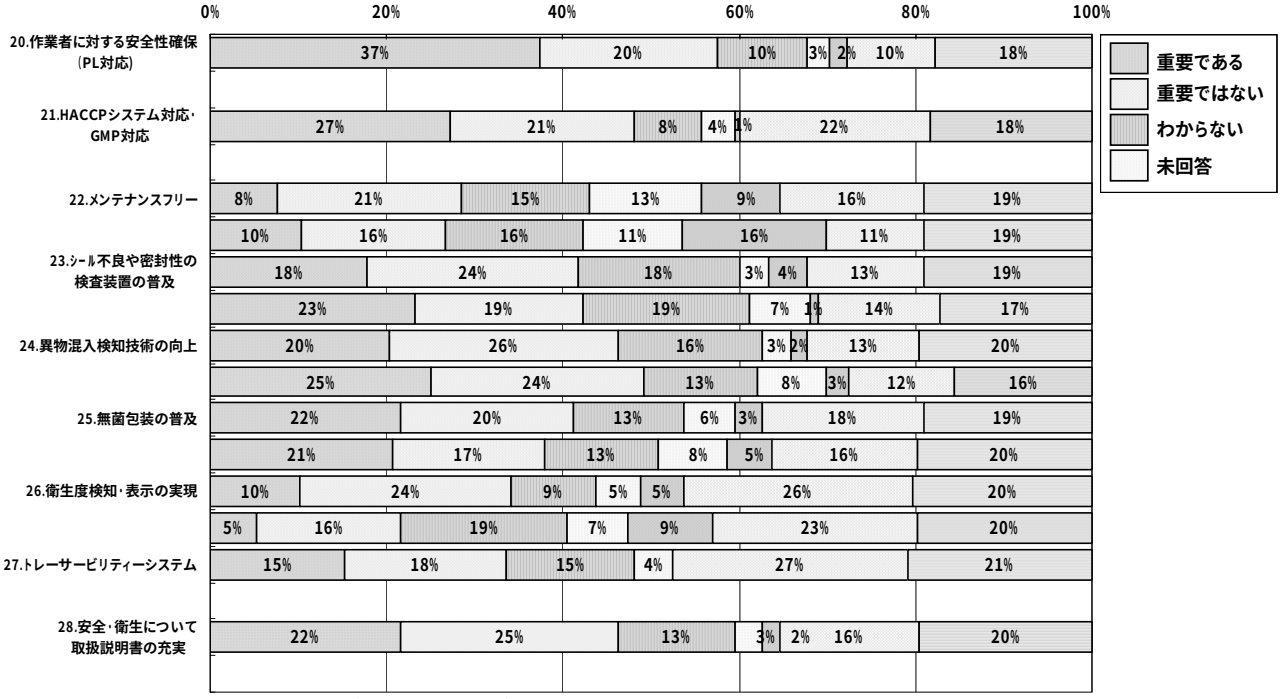
・前回に比べて「重要である」の回答が特に高くなった項目は「26.衛生度検知・表示の実現」（51%→65%）である。

②実現時期

表５-２-２０
安全・衛生への取り組み・実現時期（包装機械メーカー・機器）

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	59	32	16	4	3	16	28	158
	未調査							
21.HACCPシステム対応･GMP対応	43	33	12	6	1	34	29	158
	未調査							
22.メンテナンスフリー	12	33	23	20	14	26	30	158
	12	19	18	13	19	13	22	116
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	28	38	29	5	7	21	30	158
	27	22	22	8	1	16	20	116
24.異物混入検知技術の向上	32	41	26	5	3	20	31	158
	29	28	15	9	3	14	18	116
25.無菌包装の普及	34	31	20	9	5	29	30	158
	24	20	15	9	6	19	23	116
26.衛生度検知･表示の実現	16	38	15	8	8	41	32	158
	6	19	22	8	11	27	23	116
27.トレーサービリティーシステム	24	29	23	7	0	42	33	158
	未調査							
28.安全･衛生について取扱説明書の充実	34	39	21	5	3	25	31	158
	未調査							

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・実現時期（包装機械メーカー・機器）
図５-２-１９

・全体集計の結果と同じ傾向である。（全体集計図５-２-６参照）

（8）一般・その他

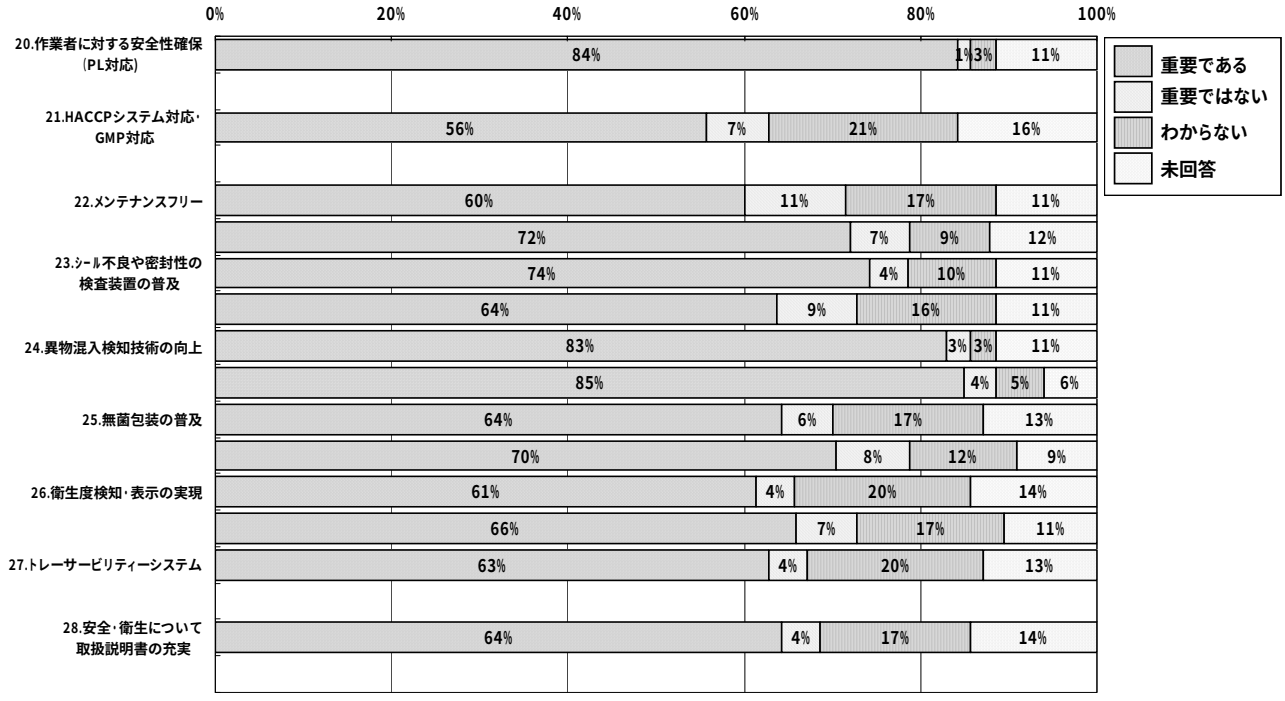
安全・衛生への取り組み

①重要性

表5-2-21
安全・衛生への取り組み・重要性（一般・その他）

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	59	1	2	8	70
	未調査				
21.HACCPシステム対応・GMP対応	39	5	15	11	70
	未調査				
22.メンテナンスフリー	42	8	12	8	70
	95	9	12	16	132
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	52	3	7	8	70
	84	12	21	15	132
24.異物混入検知技術の向上	58	2	2	8	70
	112	5	7	8	132
25.無菌包装の普及	45	4	12	9	70
	93	11	16	12	132
26.衛生度検知・表示の実現	43	3	14	10	70
	87	9	22	14	132
27.トレーサービリティーシステム	44	3	14	9	70
	未調査				
28.安全・衛生について取扱説明書の充実	45	3	12	10	70
	未調査				

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・重要性（一般・その他）
図5-2-20

・前回に比べて「重要である」の回答が高くなった項目は「23.シール不良や密封性の検査装置の普及」（64%→74%）である。一方「重要である」の回答が低くなった項目は「22.メンテナンスフリー」（72%→60%）でこれは全体集計の結果と同じ傾向である。（全体集計図

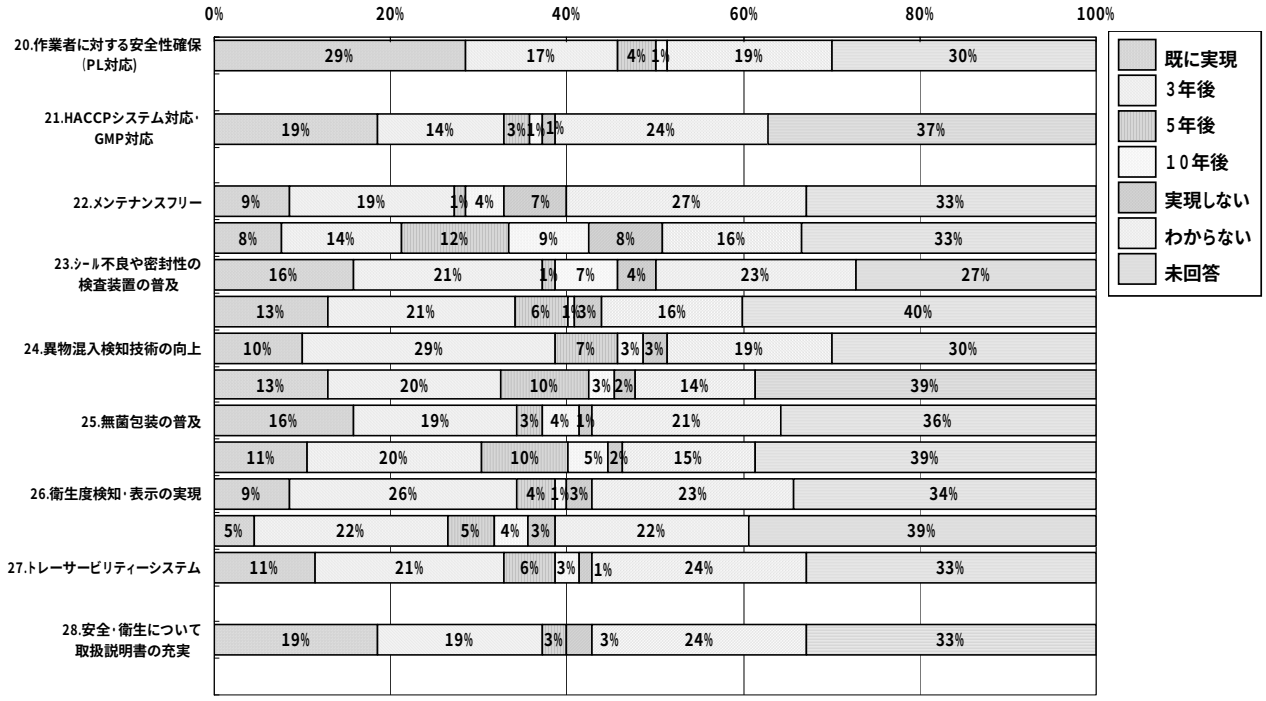
5 - 2 - 5参照）

②実現時期

表５- 2 - ２２
安全・衛生への取り組み・実現時期（一般・その他）

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
20.作業者に対する安全性確保（PL対応）	20	12	3	1	0	13	21	70
	未調査							
21.HACCPシステム対応・GMP対応	13	10	2	1	1	17	26	70
	未調査							
22.メンテナンスフリー	6	13	1	3	5	19	23	70
	10	18	16	12	11	21	44	132
23.シール不良や密封性の検査装置の普及	11	15	1	5	3	16	19	70
	17	28	8	1	4	21	53	132
24.異物混入検知技術の向上	7	20	5	2	2	13	21	70
	17	26	13	4	3	18	51	132
25.無菌包装の普及	11	13	2	3	1	15	25	70
	14	26	13	6	2	20	51	132
26.衛生度検知・表示の実現	6	18	3	1	2	16	24	70
	6	29	7	5	4	29	52	132
27.トレーサービリティーシステム	8	15	4	2	1	17	23	70
	未調査							
28.安全・衛生について取扱説明書の充実	13	13	2	0	2	17	23	70
	未調査							

上段：2003年　下段：2001年　（人）



上段：2003 年　下段 2001 年　（%）

安全・衛生への取り組み・実現時期（一般・その他）
図５- 2 - ２１

・全体集計の結果と同じ傾向である。（全体集計図５- 2 - 6参照）

3）質問項目別集計

（1）作業者に対する安全性の確保（ＰＬ対応）

①重要性

表５-２-２３
作業者に対する安全性の確保・重要性

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
2003年					
全体	808	24	36	45	913
食品関係	235	5	12	12	264
化学･医薬･化粧品	141	3	4	4	152
鉄鋼･自動車･電気	43	0	4	4	51
繊維･雑貨･文具	13	0	0	0	13
流通･サービス	55	3	2	6	66
包装材料･印刷･加工	118	5	8	8	139
包装機械メーカー･機器	144	7	4	3	158
一般･その他	59	1	2	8	70

2001年は未調査

作業者に対する安全性の確保・重要性
図５-２-２２

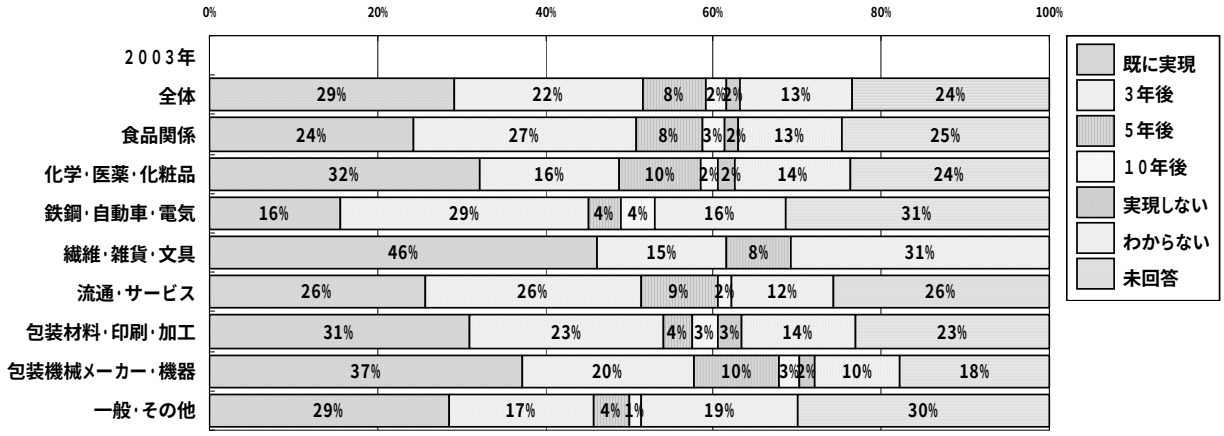
・全ての業種で「重要である」と考えている割合が高い。

②実現時期

表５-２-２４
作業者に対する安全性の確保・実現時期

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
2003年								
全体	266	205	69	22	14	122	215	913
食品関係	64	70	21	7	4	33	65	264
化学･医薬･化粧品	49	25	15	3	3	21	36	152
鉄鋼･自動車･電気	8	15	2	2	0	8	16	51
繊維･雑貨･文具	6	2	1	0	0	4	0	13
流通･サービス	17	17	6	1	0	8	17	66
包装材料･印刷･加工	43	32	5	4	4	19	32	139
包装機械メーカー･機器	59	32	16	4	3	16	28	158
一般･その他	20	12	3	1	0	13	21	70

2001年は未調査



作業者に対する安全性の確保・実現時期
図５-２-２３

・「既に実現」の回答が高い業種は「繊維・雑貨・文具」46%、「包装機械メーカー・機器」37%である。一方「既に実現」の回答が低い業種は「鉄鋼・自動車・電気」16%である。

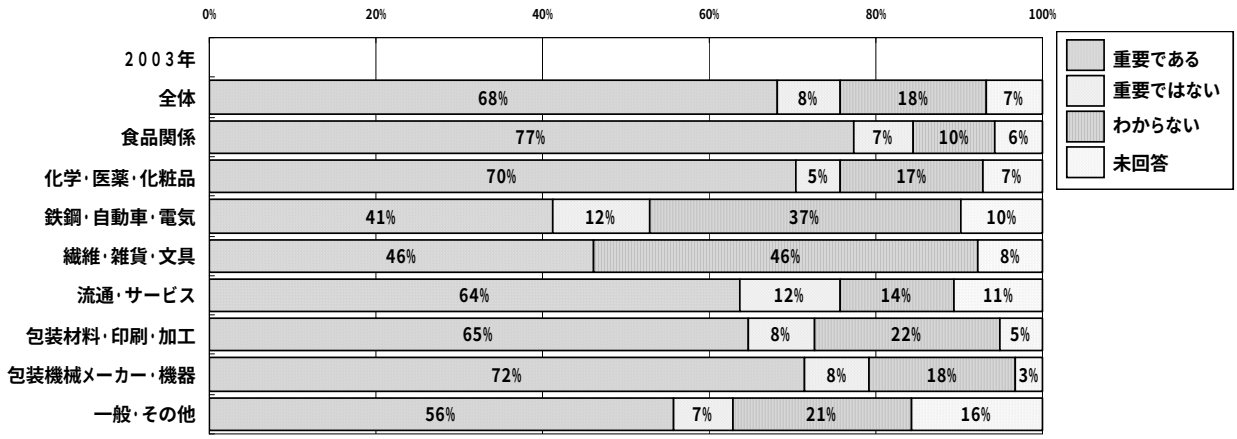
（２）ＨＡＣＣＰシステム対応・ＧＭＰ対応

①重要性

表５-２-２５
ＨＡＣＣＰシステム対応・ＧＭＰ対応・重要性

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
2003年					
全体	622	69	160	62	913
食品関係	204	19	26	15	264
化学･医薬･化粧品	107	8	26	11	152
鉄鋼･自動車･電気	21	6	19	5	51
繊維･雑貨･文具	6	0	6	1	13
流通･サービス	42	8	9	7	66
包装材料･印刷･加工	90	11	31	7	139
包装機械メーカー･機器	113	12	28	5	158
一般･その他	39	5	15	11	70

2001年は未調査



ＨＡＣＣＰシステム対応・ＧＭＰ対応・重要性
図５-２-２４

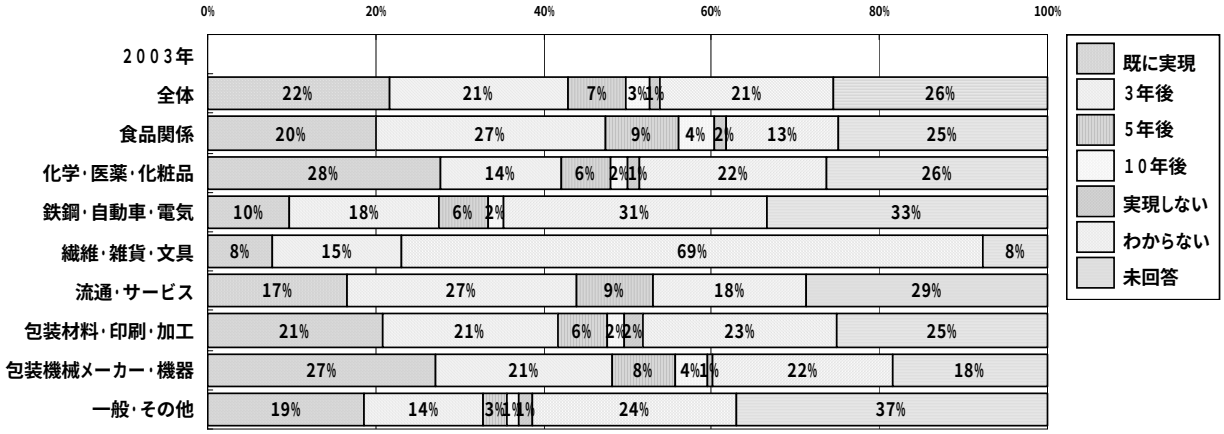
・「重要である」の回答が高い業種は「食品関係」77%、「包装機械メーカー・機器」72%である。
・「重要である」の回答が低い業種は「鉄鋼・自動車・電気」41%、「繊維・雑貨・文具」46%で、両者とも「わからない」の回答が他の業種に比べて高い。

②実現時期

表５-２-２６
ＨＡＣＣＰシステム対応・ＧＭＰ対応・実現時期

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
2003年								
全体	197	195	63	25	11	189	233	913
食品関係	53	72	23	11	4	35	66	264
化学･医薬･化粧品	42	22	9	3	2	34	40	152
鉄鋼･自動車･電気	5	9	3	1		16	17	51
繊維･雑貨･文具	1	2	0	0	0	9	1	13
流通･サービス	11	18	6	0	0	12	19	66
包装材料･印刷･加工	29	29	8	3	3	32	35	139
包装機械メーカー･機器	43	33	12	6	1	34	29	158
一般･その他	13	10	2	1	1	17	26	70

2001年は未調査



ＨＡＣＣＰシステム対応・ＧＭＰ対応・実現時期
図５-２-２５

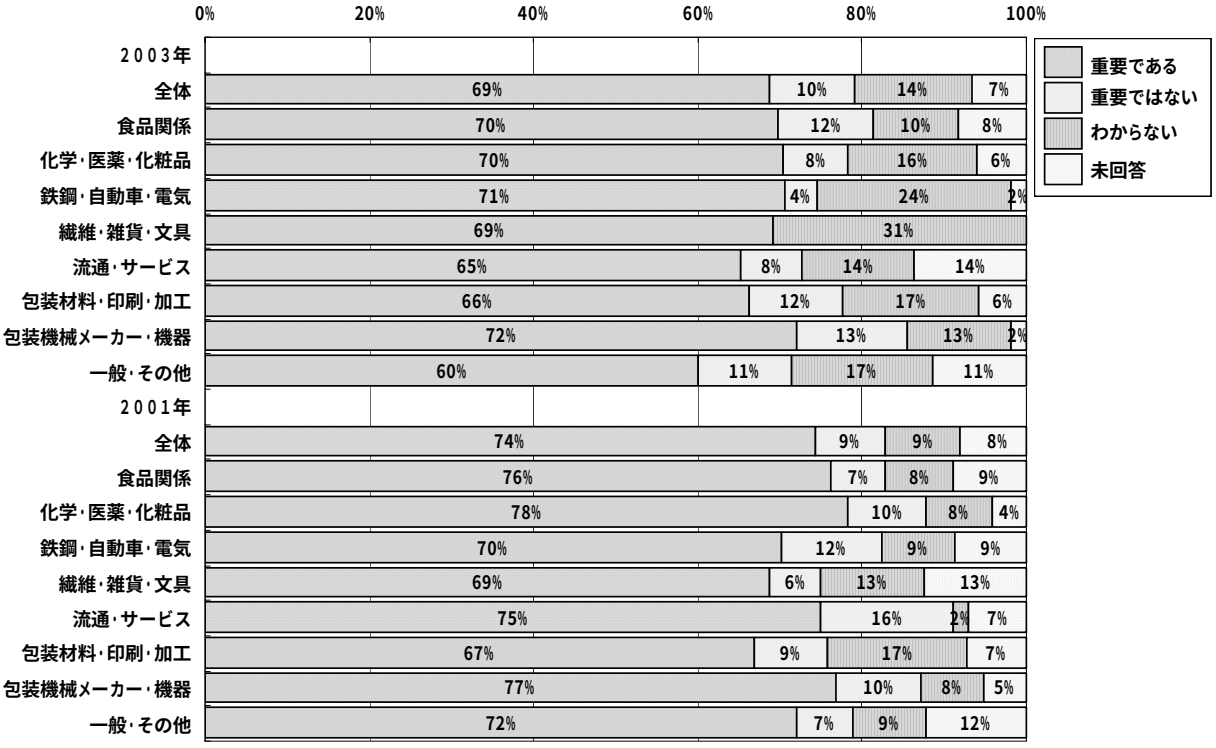
・「既に実現」の回答が高い業種は「化学・医薬・化粧品」28%、「包装機械メーカー・機器」27%である。一方「既に実現」の回答が低い業種は「繊維・雑貨・文具」8%、「鉄鋼・自動車・電気」10%である。

（3）メンテナンスフリー

①重要性

表5-2-27
メンテナンスフリー・重要性

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
2003年					
全体	627	95	131	60	913
食品関係	184	31	27	22	264
化学･医薬･化粧品	107	12	24	9	152
鉄鋼･自動車･電気	36	2	12	1	51
繊維･雑貨･文具	9	0	4	0	13
流通･サービス	43	5	9	9	66
包装材料･印刷･加工	92	16	23	8	139
包装機械メーカー･機器	114	21	20	3	158
一般･その他	42	8	12	8	70
2001年					
全体	744	86	92	80	1002
食品関係	241	21	26	28	316
化学･医薬･化粧品	129	16	13	7	165
鉄鋼･自動車･電気	40	7	5	5	57
繊維･雑貨･文具	11	1	2	2	16
流通･サービス	42	9	1	4	56
包装材料･印刷･加工	83	11	21	9	124
包装機械メーカー･機器	89	12	9	6	116
一般･その他	95	9	12	16	132



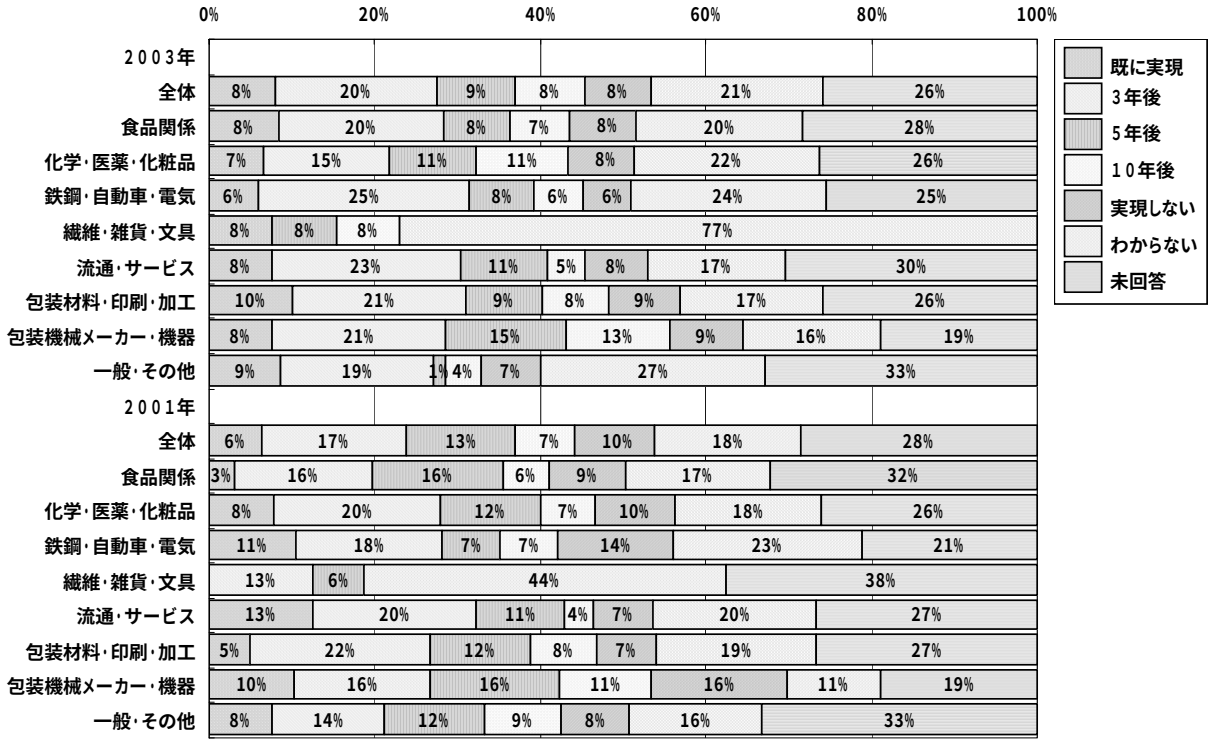
メンテナンスフリー・重要性
図5-2-26

・全ての業種で「重要である」と考えている割合が高い。

②実現時期

表５-２-２８
メンテナンスフリー・実現時期

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
2003年								
全体	73	179	86	77	72	189	237	913
食品関係	22	53	21	19	21	53	75	264
化学･医薬･化粧品	10	23	16	17	12	34	40	152
鉄鋼･自動車･電気	3	13	4	3	3	12	13	51
繊維･雑貨･文具	1	0	1	1	0	10	0	13
流通･サービス	5	15	7	3	5	11	20	66
包装材料･印刷･加工	14	29	13	11	12	24	36	139
包装機械メーカー･機器	12	33	23	20	14	26	30	158
一般･その他	6	13	1	3	5	19	23	70
２００１年								
全体	64	174	133	71	97	178	285	1002
食品関係	10	52	50	18	29	55	102	316
化学･医薬･化粧品	13	33	20	11	16	29	43	165
鉄鋼･自動車･電気	6	10	4	4	8	13	12	57
繊維･雑貨･文具	0	2	1	0	0	7	6	16
流通･サービス	7	11	6	2	4	11	15	56
包装材料･印刷･加工	6	27	15	10	9	24	33	124
包装機械メーカー･機器	12	19	18	13	19	13	22	116
一般･その他	10	18	16	12	11	21	44	132



メンテナンスフリー・実現時期
図５-２-２７

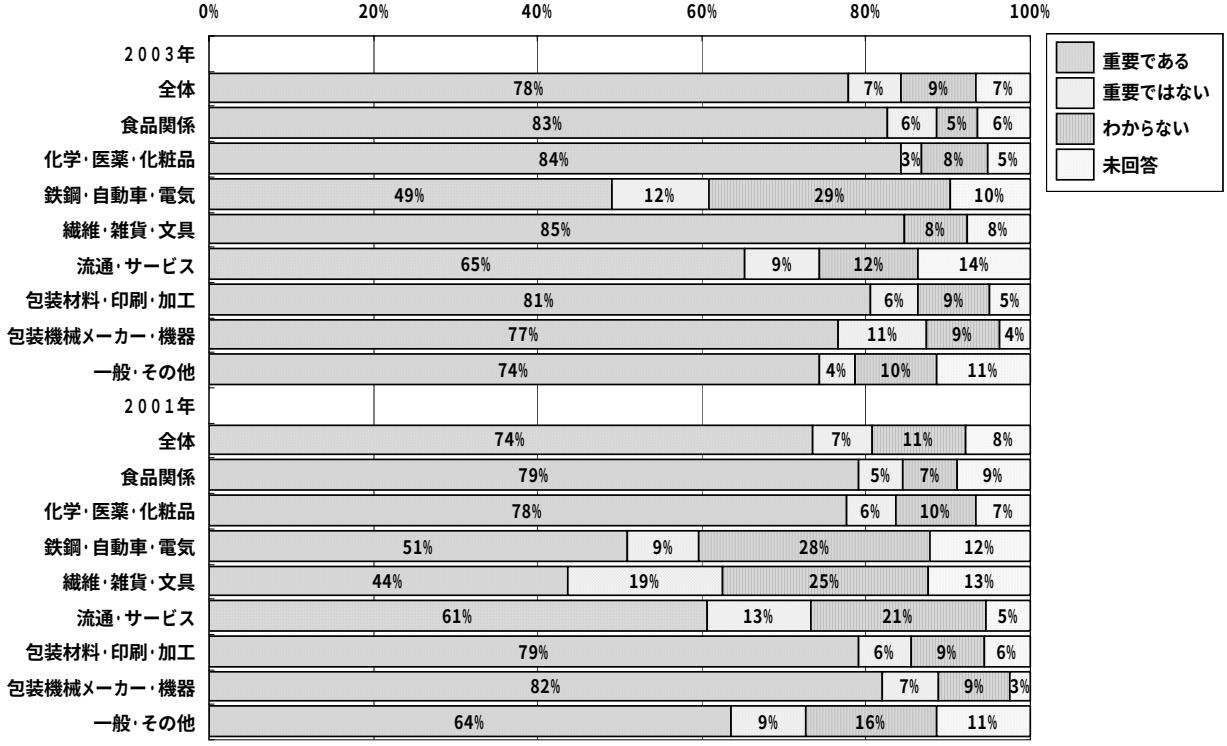
・「繊維・雑貨・文具」を除く業種では、3～5 年後までに実現すると考えている割合が高い。

（4）シール不良や密封性の検査装置の普及

①重要性

表5-2-29
シール不良や密封性の検査装置の普及・重要性

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
2003年					
全体	710	60	82	61	913
食品関係	218	16	13	17	264
化学･医薬･化粧品	128	4	12	8	152
鉄鋼･自動車･電気	25	6	15	5	51
繊維･雑貨･文具	11	0	1	1	13
流通･サービス	43	6	8	9	66
包装材料･印刷･加工	112	8	12	7	139
包装機械メーカー･機器	121	17	14	6	158
一般･その他	52	3	7	8	70
2001年					
全体	737	72	114	79	1002
食品関係	250	17	21	28	316
化学･医薬･化粧品	128	10	16	11	165
鉄鋼･自動車･電気	29	5	16	7	57
繊維･雑貨･文具	7	3	4	2	16
流通･サービス	34	7	12	3	56
包装材料･印刷･加工	98	8	11	7	124
包装機械メーカー･機器	95	8	10	3	116
一般･その他	84	12	21	15	132



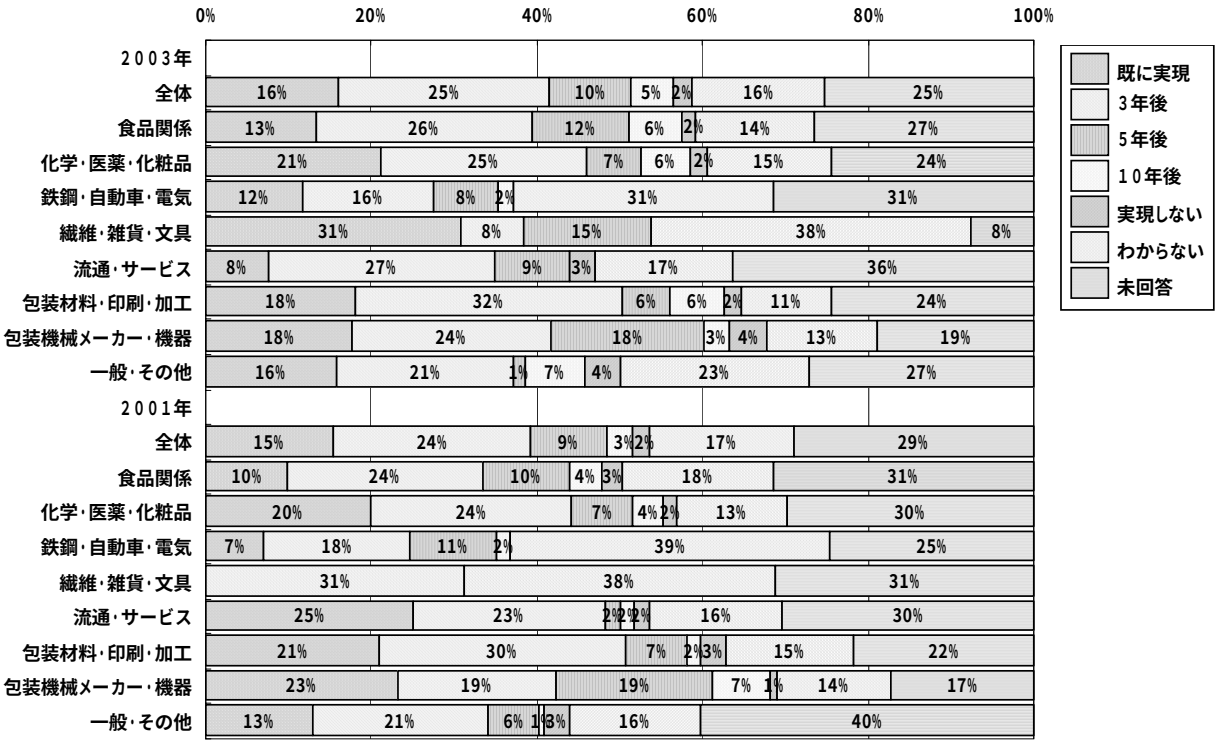
シール不良や密封性の検査装置の普及・重要性
図5-2-28

・「重要である」の回答が低い業種は「鉄鋼・自動車・電気」49%、「流通・サービス」65%で、前回の結果と同じ傾向である。

②実現時期

表５-２-３０
シール不良や密封性の検査装置の普及・実現時期

	既に実現	3年後	5年後	１0年後	実現しない	わからない	未回答	合計
2003年								
全体	146	232	91	46	22	145	231	913
食品関係	35	69	31	17	4	38	70	264
化学･医薬･化粧品	32	38	10	9	3	23	37	152
鉄鋼･自動車･電気	6	8	4	1	0	16	16	51
繊維･雑貨･文具	4	1	2	0	0	5	1	13
流通･サービス	5	18	6	0	2	11	24	66
包装材料･印刷･加工	25	45	8	9	3	15	34	139
包装機械メーカー･機器	28	38	29	5	7	21	30	158
一般･その他	11	15	1	5	3	16	19	70
2001年								
全体	155	237	93	31	21	174	291	1002
食品関係	31	75	33	12	8	58	99	316
化学･医薬･化粧品	33	40	12	6	3	22	49	165
鉄鋼･自動車･電気	4	10	6	1	0	22	14	57
繊維･雑貨･文具	0	5	0	0	0	6	5	16
流通･サービス	14	13	1	1	1	9	17	56
包装材料･印刷･加工	26	37	9	2	4	19	27	124
包装機械メーカー･機器	27	22	22	8	1	16	20	116
一般･その他	17	28	8	1	4	21	53	132



シール不良や密封性の検査装置の普及・実現時期
図５-２-２９

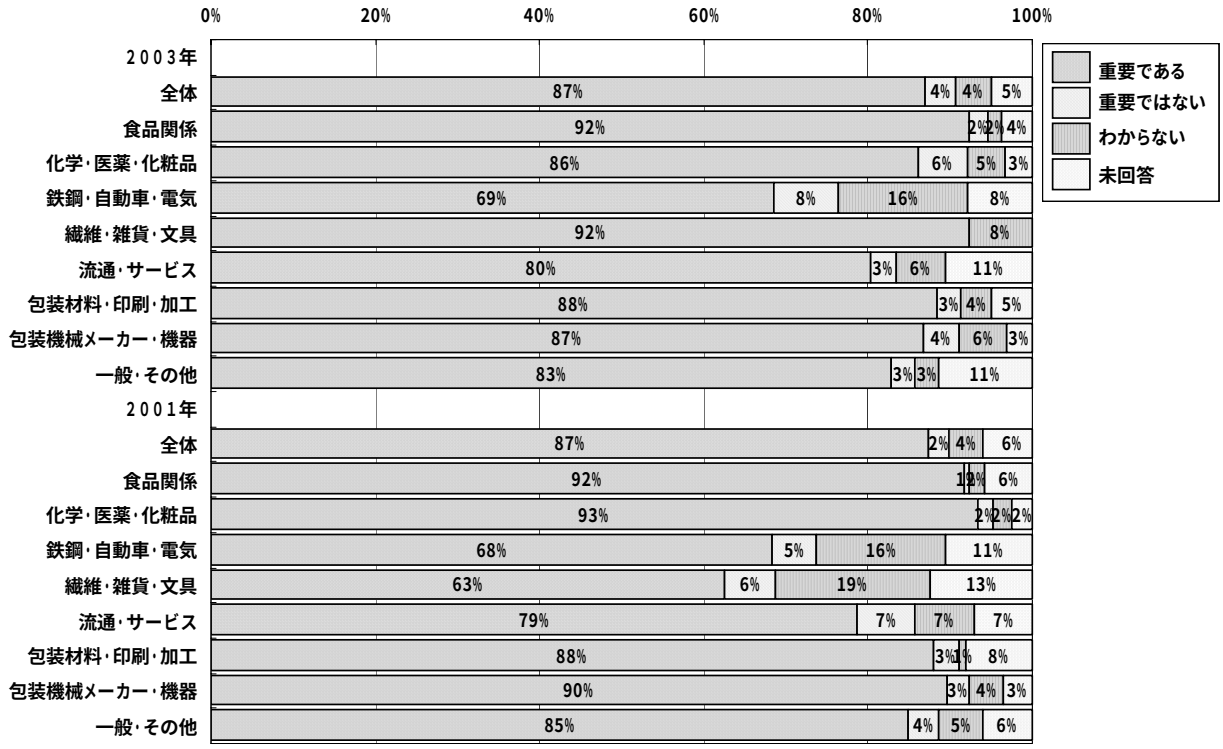
・「繊維・雑貨・文具」を除く業種では、「3 年後」までに実現すると考えている割合が高い。

（５）異物混入検知技術の向上

①重要性

表５-２-３１
異物混入検知技術の向上・重要性

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
2003年					
全体	793	34	40	46	913
食品関係	244	6	4	10	264
化学･医薬･化粧品	131	9	7	5	152
鉄鋼･自動車･電気	35	4	8	4	51
繊維･雑貨･文具	12	0	1	0	13
流通･サービス	53	2	4	7	66
包装材料･印刷･加工	123	4	5	7	139
包装機械メーカー･機器	137	7	9	5	158
一般･その他	58	2	2	8	70
2001年					
全体	876	25	41	60	1002
食品関係	290	2	6	18	316
化学･医薬･化粧品	154	3	4	4	165
鉄鋼･自動車･電気	39	3	9	6	57
繊維･雑貨･文具	10	1	3	2	16
流通･サービス	44	4	4	4	56
包装材料･印刷･加工	109	4	1	10	124
包装機械メーカー･機器	104	3	5	4	116
一般･その他	112	5	7	8	132



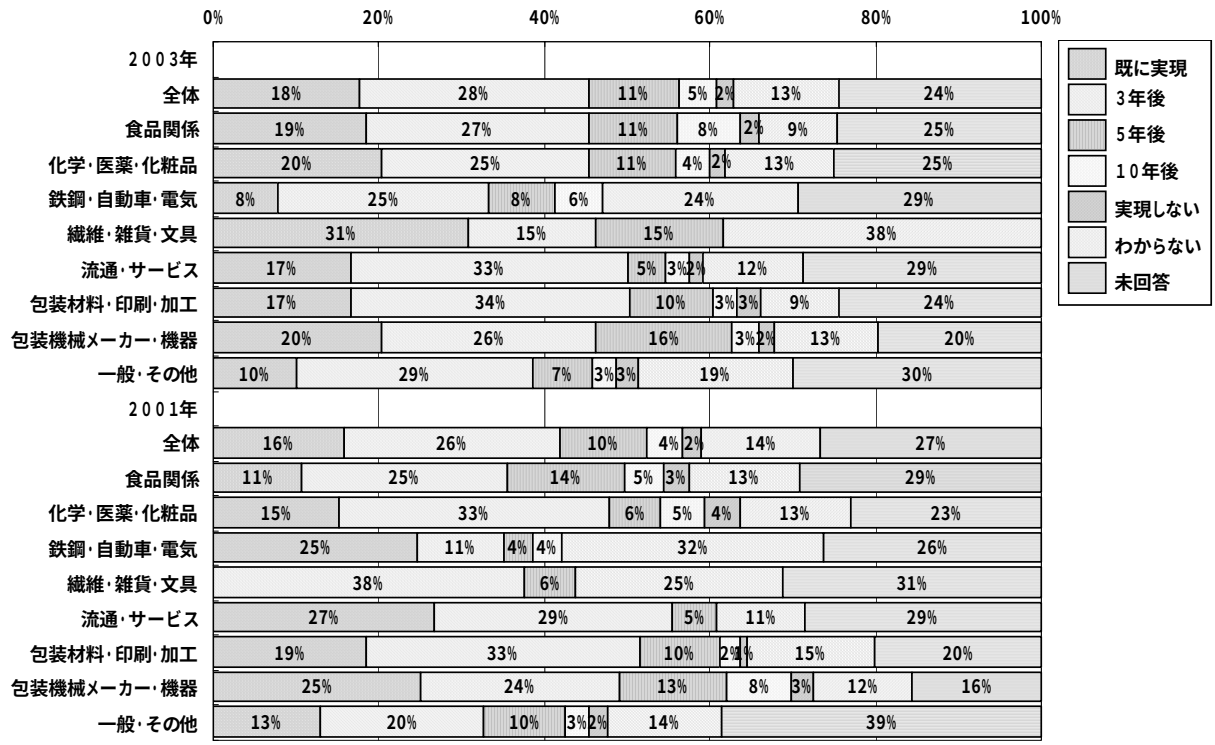
異物混入検知技術の向上・重要性
図５-２-３０

・「鉄鋼・自動車・電気」は他の業種に比べて「重要である」の回答が低い。これは前回と同じ傾向である。

②実現時期

表５-２-３２
異物混入検知技術の向上・実現時期

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
2003年								
全体	161	254	98	42	19	116	223	913
食品関係	49	71	28	20	6	25	65	264
化学･医薬･化粧品	31	38	16	6	3	20	38	152
鉄鋼･自動車･電気	4	13	4	3	0	12	15	51
繊維･雑貨･文具	4	2	2	0	0	5	0	13
流通･サービス	11	22	3	2	1	8	19	66
包装材料･印刷･加工	23	47	14	4	4	13	34	139
包装機械メーカー･機器	32	41	26	5	3	20	31	158
一般･その他	7	20	5	2	2	13	21	70
2001年								
全体	159	261	104	43	24	143	268	1002
食品関係	34	78	45	15	10	42	92	316
化学･医薬･化粧品	25	54	10	9	7	22	38	165
鉄鋼･自動車･電気	14	6	2	2	0	18	15	57
繊維･雑貨･文具	0	6	1	0	0	4	5	16
流通･サービス	15	16	3	0	0	6	16	56
包装材料･印刷･加工	23	41	12	3	1	19	25	124
包装機械メーカー･機器	29	28	15	9	3	14	18	116
一般･その他	17	26	13	4	3	18	51	132



異物混入検知技術の向上・実現時期
図５-２-３１

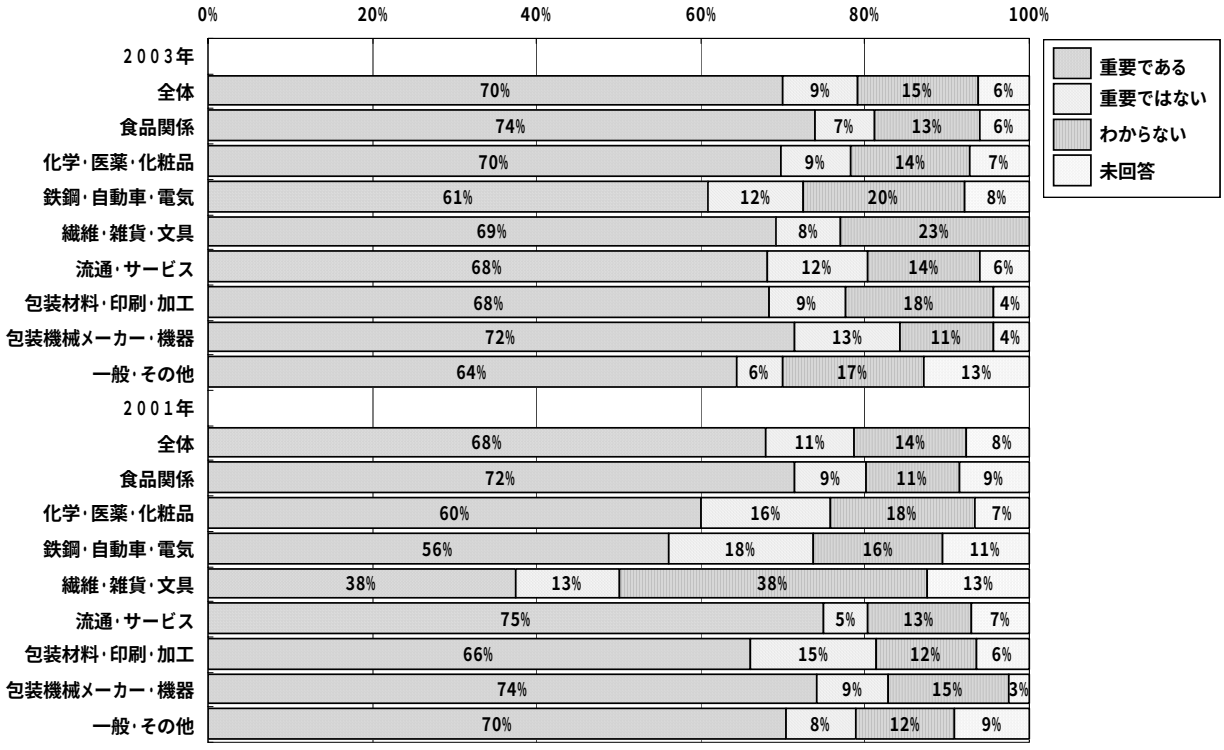
・「繊維・雑貨・文具」を除く業種では、「3 年後」までに実現すると考えている割合が高い。

（６）無菌包装の普及

①重要性

表５-２-３３
無菌包装の普及・重要性

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
2003年					
全体	639	84	133	57	913
食品関係	195	19	34	16	264
化学･医薬･化粧品	106	13	22	11	152
鉄鋼･自動車･電気	31	6	10	4	51
繊維･雑貨･文具	9	1	3	0	13
流通･サービス	45	8	9	4	66
包装材料･印刷･加工	95	13	25	6	139
包装機械メーカー･機器	113	20	18	7	158
一般･その他	45	4	12	9	70
2001年					
全体	680	108	138	76	1002
食品関係	226	27	36	27	316
化学･医薬･化粧品	99	26	29	11	165
鉄鋼･自動車･電気	32	10	9	6	57
繊維･雑貨･文具	6	2	6	2	16
流通･サービス	42	3	7	4	56
包装材料･印刷･加工	82	19	15	8	124
包装機械メーカー･機器	86	10	17	3	116
一般･その他	93	11	16	12	132



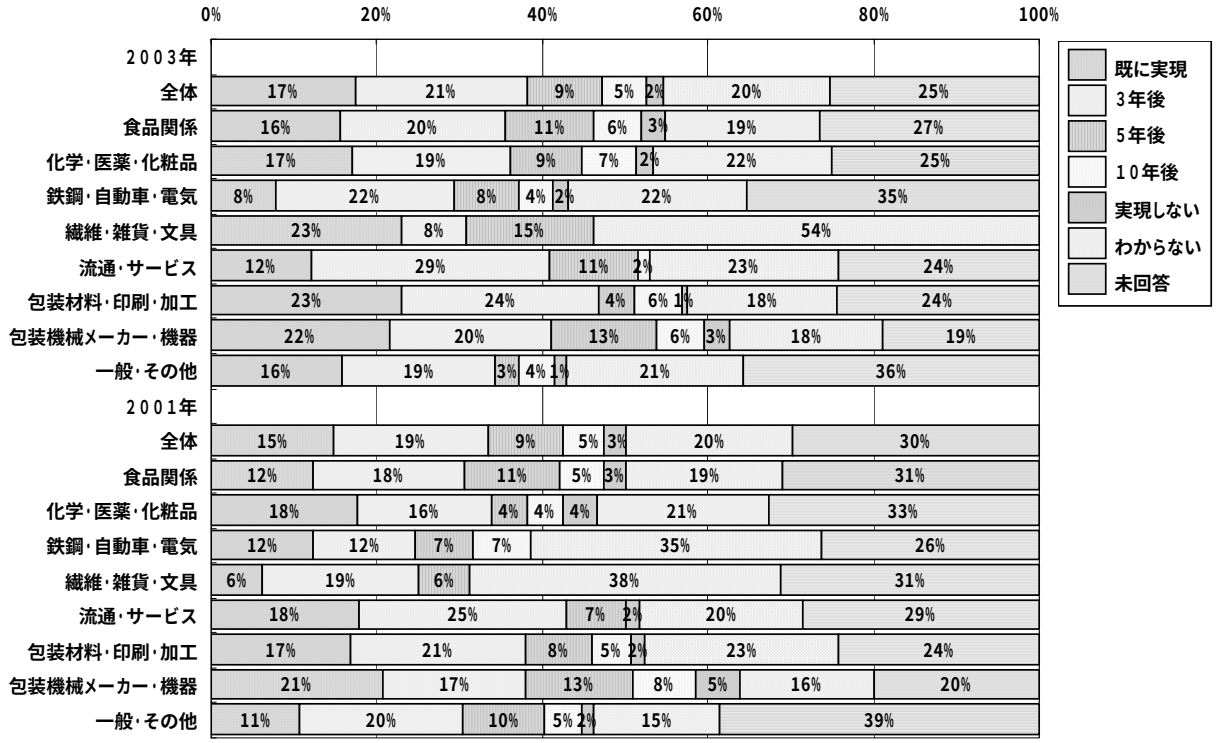
無菌包装の普及・重要性
図５-２-３２

・全ての業種で「重要である」の回答が 60～70%である。

②実現時期

表５-２-３４
無菌包装の普及・実現時期

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
2003年								
全体	159	190	82	48	19	184	231	913
食品関係	41	53	28	15	8	49	70	264
化学･医薬･化粧品	26	29	13	10	3	33	38	152
鉄鋼･自動車･電気	4	11	4	2	1	11	18	51
繊維･雑貨･文具	3	1	2	0	0	7	0	13
流通･サービス	8	19	7	1	0	15	16	66
包装材料･印刷･加工	32	33	6	8	1	25	34	139
包装機械メーカー･機器	34	31	20	9	5	29	30	158
一般･その他	11	13	2	3	1	15	25	70
２００１年								
全体	149	187	90	49	26	202	299	1002
食品関係	39	58	36	17	8	60	98	316
化学･医薬･化粧品	29	27	7	7	7	34	54	165
鉄鋼･自動車･電気	7	7	4	4	0	20	15	57
繊維･雑貨･文具	1	3	1	0	0	6	5	16
流通･サービス	10	14	4	0	1	11	16	56
包装材料･印刷･加工	21	26	10	6	2	29	30	124
包装機械メーカー･機器	24	20	15	9	6	19	23	116
一般･その他	14	26	13	6	2	20	51	132



無菌包装の普及・実現時期
図５-２-３３

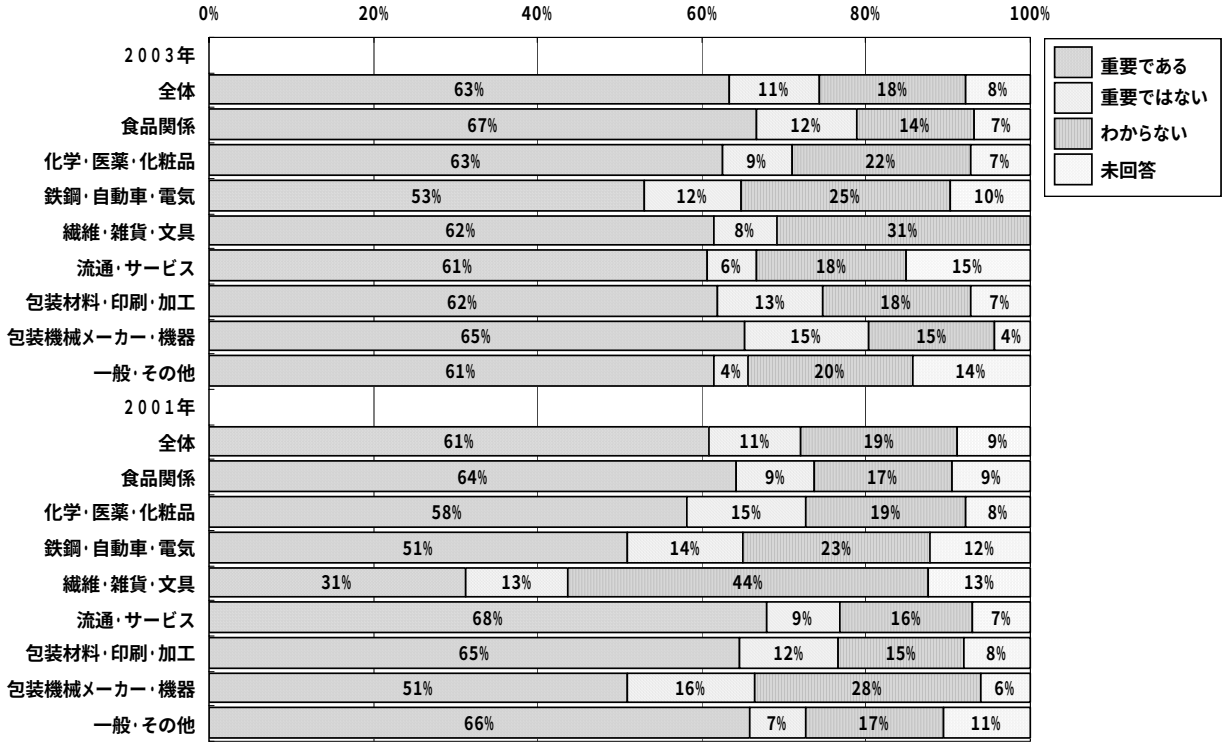
・「既に実現」を含めて「3 年後」までに実現すると考えている割合が高い業界は、「包装材料・印刷・加工」、「包装機械メーカー・機器」、「流通・サービス」である。これは前回の結果と同じ傾向である。

（７）衛生度検知・表示の実現

①重要性

表５-２-３５
衛生度検知・表示の実現・重要性

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
2003年					
全体	578	101	163	71	913
食品関係	176	32	38	18	264
化学･医薬･化粧品	95	13	33	11	152
鉄鋼･自動車･電気	27	6	13	5	51
繊維･雑貨･文具	8	1	4	0	13
流通･サービス	40	4	12	10	66
包装材料･印刷･加工	86	18	25	10	139
包装機械メーカー･機器	103	24	24	7	158
一般･その他	43	3	14	10	70
2001年					
全体	610	112	190	90	1002
食品関係	203	30	53	30	316
化学･医薬･化粧品	96	24	32	13	165
鉄鋼･自動車･電気	29	8	13	7	57
繊維･雑貨･文具	5	2	7	2	16
流通･サービス	38	5	9	4	56
包装材料･印刷･加工	80	15	19	10	124
包装機械メーカー･機器	59	18	32	7	116
一般･その他	87	9	22	14	132



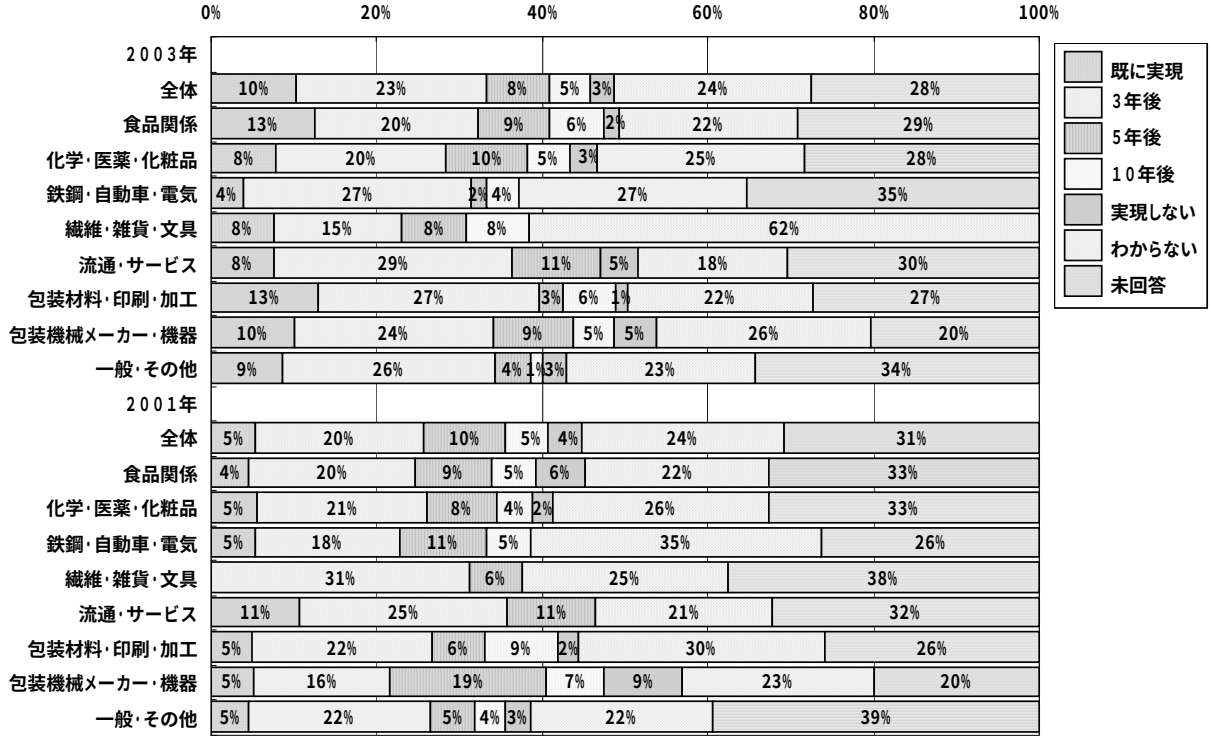
衛生度検知・表示の実現・重要性
図５-２-３４

・「鉄鋼・自動車・電気」を除く業種では「重要である」の回答が 60～70%である。

②実現時期

表５-２-３６
衛生度検知・表示の実現・実現時期

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
2003年								
全体	93	211	69	46	25	217	252	913
食品関係	33	52	23	17	5	57	77	264
化学･医薬･化粧品	12	31	15	8	5	38	43	152
鉄鋼･自動車･電気	2	14	1	2	0	14	18	51
繊維･雑貨･文具	1	2	1	1	0	8	0	13
流通･サービス	5	19	7	0	3	12	20	66
包装材料･印刷･加工	18	37	4	9	2	31	38	139
包装機械メーカー･機器	16	38	15	8	8	41	32	158
一般･その他	6	18	3	1	2	16	24	70
2001年								
全体	53	204	98	52	42	245	308	1002
食品関係	14	64	29	17	19	70	103	316
化学･医薬･化粧品	9	34	14	7	4	43	54	165
鉄鋼･自動車･電気	3	10	6	3	0	20	15	57
繊維･雑貨･文具	0	5	1	0	0	4	6	16
流通･サービス	6	14	6	0	0	12	18	56
包装材料･印刷･加工	6	27	8	11	3	37	32	124
包装機械メーカー･機器	6	19	22	8	11	27	23	116
一般･その他	6	29	7	5	4	29	52	132



衛生度検知・表示の実現・実現時期
図５-２-３５

・全ての業種で「3 年後」の回答が高く、前回の結果と同じ傾向である。

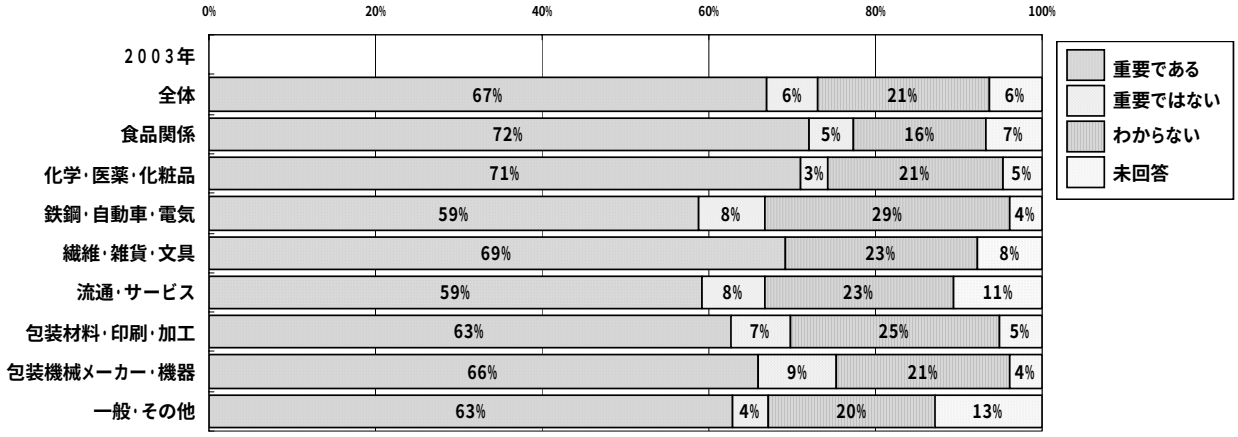
（8）トレーサービリティシステム

①重要性

表5-2-37
トレーサービリティシステム・重要性

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
2003年					
全体	611	56	189	57	913
食品関係	190	14	42	18	264
化学･医薬･化粧品	108	5	32	7	152
鉄鋼･自動車･電気	30	4	15	2	51
繊維･雑貨･文具	9	0	3	1	13
流通･サービス	39	5	15	7	66
包装材料･印刷･加工	87	10	35	7	139
包装機械メーカー･機器	104	15	33	6	158
一般･その他	44	3	14	9	70

2001年は未調査



トレーサービリティシステム・重要性
図5-2-36

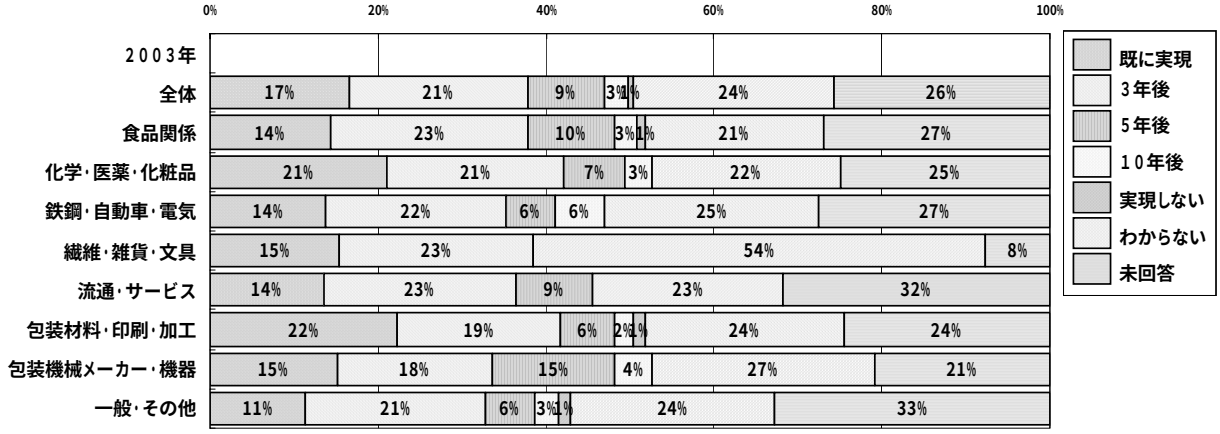
・「重要である」の回答が最も高い業種は「食品関係」72%、「化学・医薬・化粧品」71%である。

②実現時期

表５-２-３８
トレーサービリティシステム・実現時期

	既に実現	3年後	5年後	１０年後	実現しない	わからない	未回答	合計
2003年								
全体	151	194	83	27	6	217	235	913
食品関係	38	62	27	7	3	56	71	264
化学･医薬･化粧品	32	32	11	5	0	34	38	152
鉄鋼･自動車･電気	7	11	3	3	0	13	14	51
繊維･雑貨･文具	2	3	0	0	0	7	1	13
流通･サービス	9	15	6	0	0	15	21	66
包装材料･印刷･加工	31	27	9	3	2	33	34	139
包装機械メーカー･機器	24	29	23	7	0	42	33	158
一般･その他	8	15	4	2	1	17	23	70

2001年は未調査



トレーサービリティシステム・実現時期
図５-２-３７

・全ての業種で「既に実現」を含め「３年後」までに実現すると考えている割合が高い。

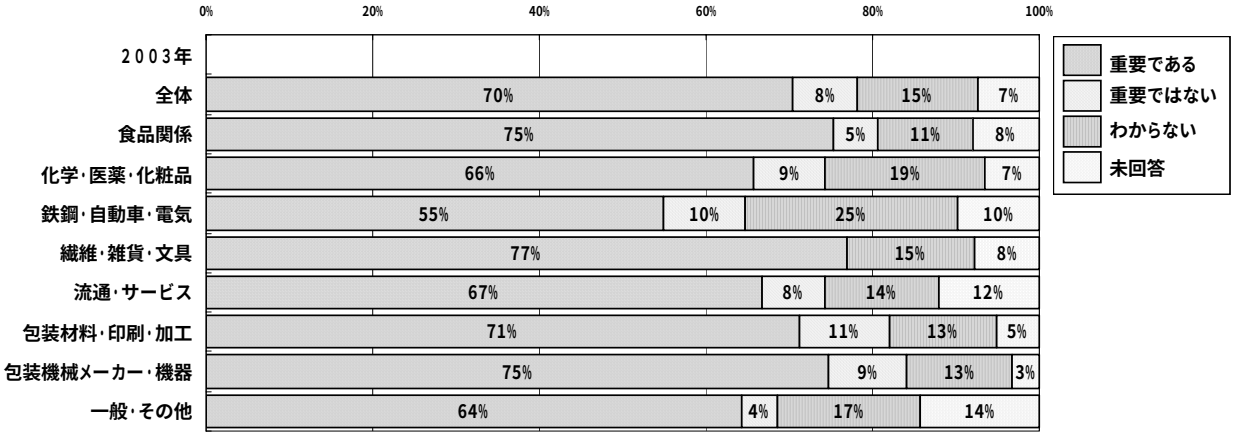
（9）安全・衛生について取扱説明書の充実

①重要性

表5-2-39
安全・衛生について取扱説明書の充実・重要性

	重要である	重要ではない	わからない	未回答	合計
2003年					
全体	643	70	133	67	913
食品関係	199	14	30	21	264
化学･医薬･化粧品	100	13	29	10	152
鉄鋼･自動車･電気	28	5	13	5	51
繊維･雑貨･文具	10	0	2	1	13
流通･サービス	44	5	9	8	66
包装材料･印刷･加工	99	15	18	7	139
包装機械メーカー･機器	118	15	20	5	158
一般･その他	45	3	12	10	70

2001年は未調査



安全・衛生について取扱説明書の充実・重要性
図5-2-38

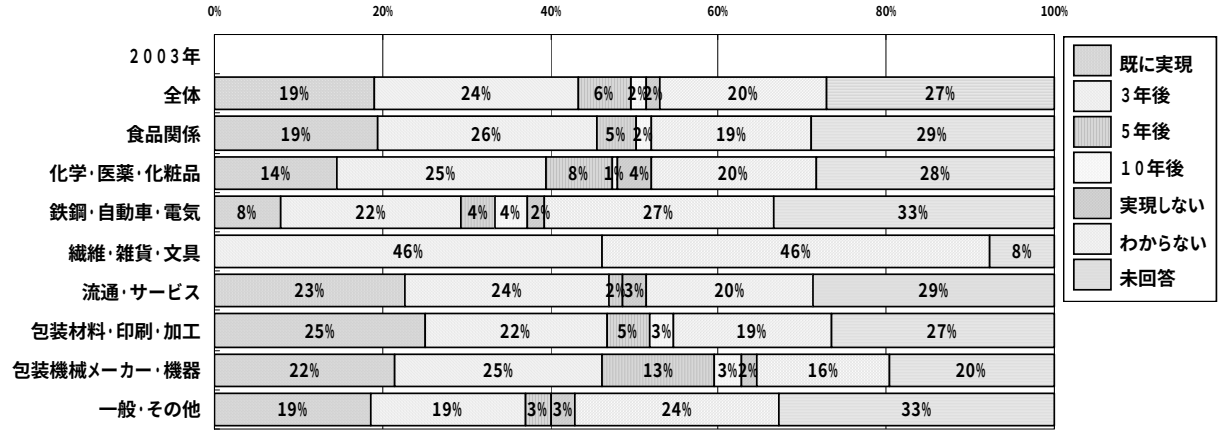
・「鉄鋼・自動車・電気」は他の業種に比べて「重要である」の回答が低い。

②実現時期

表５-２-４０
安全・衛生について取扱説明書の充実・実現時期

	既に実現	3年後	5年後	10年後	実現しない	わからない	未回答	合計
2003年								
全体	174	222	57	17	15	181	247	913
食品関係	51	69	12	5	1	50	76	264
化学･医薬･化粧品	22	38	12	1	6	30	43	152
鉄鋼･自動車･電気	4	11	2	2	1	14	17	51
繊維･雑貨･文具	0	6	0	0	0	6	1	13
流通･サービス	15	16	1	0	2	13	19	66
包装材料･印刷･加工	35	30	7	4	0	26	37	139
包装機械メーカー･機器	34	39	21	5	3	25	31	158
一般･その他	13	13	2	0	2	17	23	70

2001年は未調査



安全・衛生について取扱説明書の充実・実現時期
図５-２-３９

・「鉄鋼・自動車・電気」は他の業種に比べて「既に実現」の回答が低い。

５－３　アンケート調査のまとめ

集計の結果、2001 年度と 2003 年度で、回答の傾向がほとんど同じであることがわかった。展示会来場の際の限られた時間とアンケート項目が 20 以上あるにもかかわらず回答の傾向が同じであるということは、包装機械に対しての回答者の考え方が、ある程度確立されていると見ることができる。このようなアンケートは、忙しい展示会場内で実施されているので、質問に対して短時間で回答しているはずである。その回答は、普段考えていることがそのまま回答として表れていると見ることができるかもしれない。

全体集計について次ページに 2001 年度と 2003 年度で、重要度の高い項目と低い項目をまとめたものを記載した。

業種別の比較では、各項目の重要度はほとんど一致していた。「包装コスト削減」、「省エネルギー・省資源化包装」、「作業者に対する安全性確保」、「異物混入検知技術の向上」は、全ての業種で重要度が高かった。これらの項目の実現時期は「既に実現」を含め 3～5 年後と考えられている。

質問項目別集計で安全・衛生への取り組みの質問に対する回答をまとめると、多くの回答が「安全・衛生への取り組みが重要である」としており、「すでに実現している」か「３年後の実現」という回答に多くの票が集まっている。

安全・衛生への取り組みの重要性についての質問にたいしては、「重要である」という回答が多かった順に、「作業者に対する安全性確保（ＰＬ対応）」、「異物混入検知技術の向上」、「シール不良や密封性の検査装置の普及」、「安全・衛生についての取扱説明書の充実」、「無菌包装の普及」、「メンテナンスフリー」、「ＨＡＣＣＰシステム対応・ＧＭＰ対応」、「トレーサービリティーシステム」、「衛生度検知・表示の実現」となっている。

さらに安全･衛生への取り組みの実現時期についての回答をみると、「既に実現」とした回答は、全体の 30%以下であり、最も多くの回答を得た「作業者に対する安全性確保（ＰＬ対応）」でも 266 票である。これから、安全・衛生確保については、まだまだ不十分であると、関係者が考えていることがわかる。しかし、「３年後に実現」と回答した数は同程度であり、今後改善されると考えている人が多いことが理解できる。

表５-３-１
重要度の比較

		「重要である」が高い項目	「重要である」が低い項目
全体	2003年	・包装コスト削減 90% ・省エネルギー省資源化包装 90%	・東南アジア機械の輸入増大 23% ・eコマースの利用 34%
	2001年	・異物混入検知技術の向上 87% ・包装コスト削減 86% ・省エネルギー省資源化包装 86%	・eコマースの利用 34% ・粘着物など難計量物の計量包装の普及 42%
食品関係	2003年	・包装コスト削減 92% ・異物混入検知技術の向上 92%	・東南アジア機械の輸入増大 14% ・eコマースの利用 32%
	2001年	・異物混入検知技術の向上 92% ・包装コスト削減 87%	・eコマースの利用 32% ・粘着物など難計量物の計量包装の普及 39%
化学・医薬・化粧品	2003年	・包装コスト削減 96% ・省エネルギー省資源化包装 93%	・東南アジア機械の輸入増大 18% ・eコマースの利用 30%
	2001年	・異物混入検知技術の向上 93% ・小ロット多品種対応機械 87%	・eコマースの利用 33% ・リモートメンテナンス 35%
鉄鋼・自動車・電気	2003年	・包装コスト削減 88% ・省エネルギー省資源化包装 86%	・東南アジア機械の輸入増大 22% ・内装機械と外装機械のシステム化 39%
	2001年	・包装コスト削減 84% ・省エネルギー省資源化包装 82% ・リサイクル包装材料の使用 82%	・eコマースの利用 30% ・粘着物など難計量物の計量包装の普及 33%
繊維・雑貨・文具	2003年	・作業者に対する安全性確保 100% ・リサイクル包装材料の使用 92% ・生分解性包装材料の使用 92% ・異物混入検知技術の向上 92%	・包装コスト削減 0%（全回答者13名が未回答の為） ・超高速包装機械 31% ・軟包装材料の増大 31%
	2001年	・包装コスト削減 94% ・省エネルギー省資源化包装 100%	・24時間稼働 19% ・軟包装材料の増大 31% ・eコマースの利用 31% ・衛生度検知表示の実現 31%
流通・サービス	2003年	・包装コスト削減 88% ・省エネルギー省資源化包装 88%	・東南アジア機械の輸入増大 20% ・24時間稼働 30%
	2001年	・リサイクル包装材料の使用 91% ・省エネルギー省資源化包装 86%	・24時間稼働 29% ・eコマースの利用 36%
包装材料・印刷・加工	2003年	・省エネルギー省資源化包装 94% ・異物混入検知技術の向上 88%	・東南アジア機械の輸入増大 26% ・eコマースの利用 36%
	2001年	・小ロット多品種対応機械 91% ・省エネルギー省資源化包装 88%	・eコマースの利用 35% ・粘着物など難計量物の計量包装の普及 40%
包装機械メーカー・機器	2003年	・包装コスト削減 93% ・省エネルギー省資源化包装 92%	・eコマースの利用 33% ・東南アジア機械の輸入増大 35%
	2001年	・省スペース型包装機械 90% ・異物混入検知技術の向上 90%	・eコマースの利用 30% ・包装機械のリユース 38%
一般・その他	2003年	・省エネルギー省資源化包装 86% ・作業者に対する安全性確保 84%	・eコマースの利用 27% ・東南アジア機械の輸入増大 30%
	2001年	・包装コスト削減 87% ・省エネルギー省資源化包装 86% ・リサイクル包装材料の使用 86%	・eコマースの利用 44% ・24時間稼働 44%

第６章　まとめ

包装機械工業が成熟産業に近づいてゆくにつれ、関係者の間における安全性への関心はより大きなものになっている。今回の報告書の作成は、安全化技術に対するこうした関心を反映しており、時機にかなったものといえる。
本報告書には、現実の工業会における安全検査の内容やＰＬ保険事故の分析、海外における実情、リスクアセスメントの概念説明からその実際例の作成、さらにアンケート調査に至るまで豊富な内容になった。

まず最初に、当工業会で実施している安全検査による不適合箇所のリストを見ると、もっとも多く３分の１を占めているのは、「安全ガード防護が不充分」である。このほかにも安全ガードに関する不適合箇所が多くあり、これを合わせると60%が安全ガードに関するものである。包装機械の運動部分が露出していたり、充電部分が露出していたり、高温部分が露出していると、作業者がこれに接触して事故になる可能性が高くなる。これを防止する手段が安全ガードである。安全ガードは最も単純なわかりやすい安全化の方法であり、できる限りこの方法を実施するべきである。しかし、実際には、被包装物や包装材料の出入口など、安全ガードがつけられないような部位があり、完全に安全ガードで覆うのは難しい場合もある。それゆえ、他の手段を用いて安全性を高めることが必要になってくる。その手段は、安全に関する情報の提供であり、取扱説明書や危険箇所の警告表示である。このような各種の安全化技術によって安全性の向上をはかることが要求されている。

実際に当工業会で安全検査を行うことによって、各種の安全化技術が設計者のあいだに普及しつつある。しかしまだ安全検査を受けていない機種も多いので、安全検査について包装機械関連者の関心をさらに高めることが今後の課題である。

包装機械のＰＬ保険事故に関する調査分析報告を見ると、事故発生が損害賠償の支払い請求につながり、機械の安全性を高めることがいかに重要かを知ることができる。ＰＬ保険事故調査によると、人身事故は物損事故よりも発生件数が少ないが、当初の損害賠償請求額が全体の５割を超えているとなっている。また、初期不良が圧倒的に多いということも指摘されている。稼動後１箇月以内で80%が不具合状態になり、稼動後３箇月以内でこれが事故として認識されている。信頼性工学においても多くの事故が初期段階で検出されることは常識であり、これは、安全のための設計を実際に確認し、安全確認のための初期段階での試運転と改善が重要であることを示しており、設計者にとっても示唆的であろう。

海外の安全化に関する事情を調査して本報告書にその概要部分を収録した。米国のＰＭＭＩの資料によると、文書の記述方法から、安全に関する記述、運転、保守、修理について触れられている。ヨーロッパの資料では、各種の包装機械について、その特性に応じた安全用件が述べられている。これらの資料の詳細な内容は、今後、工業会から翻訳が提供されることになるものと期待している。

本報告書で示した「リスクアセスメント」は、実際に包装機械を製造・販売する企業にとっては不可欠のツールになってこよう。この動きは、安全に対する関心を高めるのに重要な要素になるものと感じられる。本報告書では、ここで作成したひとつのモデルに沿って、各委員に実際に「リスクアセスメント」を実施していただいた。それぞれの機種にそってリスクアセスメントの特性があることを、理解していただけると考えている。

このモデルにはリスク見積もりのマトリックス順位付けがあり、１～25までの段階の順位付けを示している。この評価がどれだけ客観的に実行できるかについてはまだまだ難しい点が残っている。ここではリスクの生じる場面を想定し、潜在する危険を抽出することが要求される。このためには、包装機械が使用される実際の条件下で、どのようなことが生じるかをよく検討する必要がある。これには経験と想像力が必要であり、より詳細に実際の包装機械を見つめることが重要になってくる。包装機械をよく知り、過去に生じた不具合やリスクについての豊富な知識が必要である。これまでは機械の性能向上のために多くの技術者の時間と努力が向けられてきたが、リスクアセスメントへの要求が、安全化という面にもより多くの時間と努力が向けられる契機になると期待している。

アンケート結果には、安全性への関心が高いことが示されている。このような高い関心を実際の事故や傷害の減少につなげるようにしてゆくためには、本報告書で扱った「リスクアセスメント」や各種安全技術の普及に関する努力が重要になってくる。

本報告書には、今後の包装機械の安全性を検討する場合の多くの具体的なツールとサンプルが得られたといえよう。これらを参考にして、各社で独自の方法を開発して、より有効な安全化技術が展開されてゆき、包装機械の安全性が向上することを願っている。

資　　料

資料

包装機械の将来像（アンケート用紙）

下記のことを調べています。ご回答のほど、よろしくお願い申しあげます。　　２００３年１０月

関係する業種（入場証と同じ分類）	・食品	・化学 ・医薬 ・化粧品	・鉄鋼 ・自動車 ・電気	・繊維 ・雑貨 ・文具	・流通 ・サービス	・包装材料 ・印刷 ・加工	・包装機械 メーカー ・機器	・一般 その他
あなたの属する分類に○印をつけてください								

あなたは下記各項目の重要性や実現時期について、どのように考えますか。「重要性」についてひとつずつ、「実現時期」についてひとつずつ、該当欄に○印を記入してください。

		重要性			実現時期					
№	項目	ある 重要で	はない 重要で	ない わから	している 既に実現	三年後	五年後	十年後	しない 実現	いわからな
1）包装機械の近未来像										
1	超高速包装機械(＊)									
2	省スペース型包装機械(＊)									
3	小ロット多品種対応機械									
4	リモートメンテナンス									
5	セルフチェック									
6	２４時間稼動									
7	粘着物など難計量物の計量包装の普及									
8	内装機械と外装機械のシステム化									
9	東南アジア機械の輸入増大									
2）社会的課題への取り組み										
１０	包装コスト削減									
１１	省エネルギー・省資源化包装									
１２	リサイクル包装材料の使用									
１３	生分解性包装材料の使用(環境対応)									
１４	薄肉軽量包装材料の使用(省資源)									
１５	軟包装材料(スタンドパウチなど)の増大									
１６	易開封性									
１７	重複包装など過剰包装の排除									
１８	包装機械のリユース(再利用)									
１９	ｅコマースの利用									
3）安全・衛生への取り組み										
２０	作業者に対する安全性の確保(ＰＬ対応)									
２１	ＨＡＣＣＰシステム対応・GMP対応									
２２	メンテナンスフリー									
２３	シール不良や密封性の検査装置の普及(＊)									
２４	異物混入検知技術の向上									
２５	無菌包装の普及									
２６	衛生度検知・表示の実現									
２７	トレーサービリティーシステム									
２８	安全・衛生について取扱説明書の充実									

そのほかにあなたが包装機械に望むことがあれば記入してください

※「超高速」、「省スペース」、「普及の程度」は、あなたが適宜その程度を仮定してお答えください。

裏面の場所で回収しております。ご協力ありがとうございました。　社団法人 日本包装機械工業会 技術調査研究委員会

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

― 非売品 ―
禁無断転載

平 成 15 年 度

機械工業の安全化技術に関する調査研究報告書

-包装・荷造機械を対象としたモデルケース分析調査-

発　　行　　平成１６年３月
発 行 者　　社団法人　日本機械工業連合会
〒105-0011
東京都港区芝公園三丁目５番８号
電　　話　　03-3434-5384

社団法人　日本包装機械工業会
〒111-0053
東京都台東区浅草橋五丁目５番５号　キムラビル
電　　話　　03-3865-2815